BRASIL AÇUCAREIRO

Ano XLIX – Vol. XCVII – Março de 1981 – Nº 3

MIC
INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto do Açúcar e do Álcool

CRIADO PELO DECRETO N.º 22.789, DE 1.º DE JUNHO DE 1933

Sede: PRAÇA QUINZE DE NOVEMBRO, 42 — RIO DE JANEIRO — RJ
Caixa Postal 420 — End. Teleg. "Comdecar"

ISSN 0006-9167

índice

MARÇO DE 1981

notas e comentários

PUBLICAÇÕES OFICIAIS

Realizar-se-á, em Brasília, no Departamento de Imprensa Nacional, de 27 a 31 de julho próximo, o 4.º Seminário sobre Publicações Oficiais Brasileiras.

Estarão reunidos profissionais interessados no tratamento e guarda das publicações – editores, gráficos, documentalistas, bibliotecários e jornalistas – para o debate, em Painéis e Relatos de Experiências, do tema central – Política Editorial e dos subtemas: política e programação editorial; transferência de informação; projeto gráfico; co-edições; bibliotecas depositárias e organização das coleções.

O Regimento do 4.º Seminário sobre Publicações Oficiais Brasileiras foi publicado no Diário Oficial de 5 de janeiro do corrente ano.

Maiores informações poderão ser obtidas com a Presidência do Seminário, na Subsecretaria de Edições Técnicas do Senado Federal.

CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL

A Fundação Cargill reuniu um grupo de tecnicos para participar da redação de um manual sobre o cultivo da cana-de-açúcar, abordando o assunto desde sua importância econômica no globo e agricultura comparativa, até detalhes de sua exploração agricola nas diversas regiões do pais.

Esta é mais uma contribuição no setor de divulgação desta entidade, sendo precedida pelas edições de outros livros da mesma série, abordando as culturas

de milho, soja e plantas cítricas. A distribuição da edição sobre cana-de-açúcar, a 4ª da série, está prevista para Agosto de 1981.

Baseado nas edições anteriores temos certeza do elevado padrão que esta publicação atingirá. A coordenação dos assuntos e dos autores está a cargo do Engº Agrº Celso Valdevino Pommer, da Secção de Cana-de-Açúcar do Instituto Agronômico de Campinas (FB).

III SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DO AÇÚCAR E DO ALCOOL — STAB-Sul

Nos dias 25 e 26 de setembro reuniram-se os técnicos da STAB-Sul para em sua reunião anual debaterem assuntos relacionados com o processo tecnológico da transformação da cana-de-açúcar em açúcar, álcool e vinhaça. Bastante concorrida, a reunião, que foi coordenada por João Guilherme S. Ometto, contou com a participação de cerca de 450 técnicos, que ouviram a apresentação de 18 trabalhos e 2 conferências.

A palestra do Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool trouxe uma palavra de segurança para o PNA, demonstrando sobretudo a sólida atuação do IAA/PLANALSUCAR no setor de pesquisa e no de extensão agrícola.

Um ligeiro resumo dos trabalhos vem a seguir, devendo-se editar brevemente os anais.

1 — A experiência do IAA para o Programa Nacional do Álcool — Engº Hugo de Almeida (Presidente do IAA) (25 págs.).

2 — Período útil de industrialização da cana-de-açúcar no Brasil Central — Ferrari, S.E. et all. (24 págs.). O IAA/PLANALSUCAR instalou uma série de experimentos de variedades em Cristalina — GO, colhendo cana de ano e cana de ano bis. Para cada época de colheita foram determinados: pol, fibra, umidade e produtividade agricola. Colheita de dados foram feitas em set., out., nov./79 e abril, maio e junho/80.

3 — Influência do desponte na qualidade da cana-de-açúcar. Variedades CB 45-3, RB 70-194 e RB 70-141 — Oliveira, C.G. et all. IAA/PLANALSUCAR (15 págs.). Com o objetivo de avaliar a influência do ponteiro do colmo na composição da cana-de-açúcar, os autores elaboraram um ensaio em Alagoas, comparando cana colhida, despalhada, com desponte (corte de pé e ponta) e sem desponte.

4 — Utilização da cana com ponta e total na produção de açúcar, álcool e energia — Silva, G.M. de A. et all. (COPERSUCAR) (27 págs.). Os autores estudaram exaustivamente o uso de cana integral x cana despontada na fabricação de açúcar e álcool. Os autores opinam que a ponta de cana poderá influir na qualidade do açúcar, mostrando-se viável na produção de álcool e energia. No setor agrícola há vantagens quanto à produtividade do operário que é aumentada de 1.7 vezes.

5 — Análise direta da cana-de-açúcar — método da prensa hidráulica — Sturion, A. C. e Stupiello, J. P. (IAA/PLANALSUCAR e ESALQ) (13 págs.). O método de análise de cana pelo emprego da prensa foi adotado no Brasil. Os autores estudaram diferentes maneiras de cálculo para determinação indireta da fibra-%-cana, de modo a agilizar a avaliação da cana-de-açúcar como matéria-prima industrial.

6 — Melhoria em moendas de cana-de-açúcar — Brunell, S. (COPERSUCAR) (97 págs.). O autor aborda: 1) Moagem com chute donelly e rolo de pressão; 2) ajuste da bagaceira; 3) estudo da ruptura de eixos de moenda; 4) vedação de mancais de moenda; 4) projeto de pinhões para acionamento de rolos de moenda.

7 — Um difusor para o programa nacional do álcool — Procknor, C. (Masiero Industrial) (23 págs.). É apresentado o resultado dos testes de uma planta piloto de um difusor, que servirá especificamente para destilarias autônomas.

8 — Sistema de automatização para pagamento de cana — Nolting, M.F. (Schimidt + Hanesch) (16 págs.).

9 — Automação na indústria de açúcar e álcool — Zanni, F.F. (Sistema Automação Industrial Ltda.) (17 págs.). Neste trabalho dá-se uma idéia dos pontos de maior interesse para automação como moenda, pré-fermentação, fermentação e destilaria. Pontos de importância secundária também são mencionados, embora resumidamente. O trabalho é ilustrado com gráficos.

10 — Controlador eletrônico para demanda de energia elétrica — Liboni, C.R. (SMAR Equipamentos Elétricos) (15 págs.). Sistema idealizado para permitir que o consumo de energia elétrica se mantenha dentro de certos limites preestabelecidos, não sobrecarregando acidentalmente a rede da concessionária e aumentando a tarifação consumo. Sistema aprovado e recomendado pela CESP.

11 — Caracterização da composição química dos diferentes tipos de vinhaça-Rodella, A.A. et all. (IAA/PLANALSUCAR) (14 págs.). Idem na região de Campos.

12 — Bolsanello, J. et all. (IAA/PLANALSUCAR) (8 págs.). Em São Paulo os autores fizeram um levantamento em 9 destilarias autônomas. Em Campos o levantamento foi feito em 7 industrias, sendo a vinhaça obtida da destilação de mostos de diversas origens, como sendo: méis, caldos, além da vinhaça de fermentação butírica.

13 — Qualidade do melaço e o rendimento alcoólico — Amorim, H.V. (ESALQ) (10 págs.). O autor interpreta dados coletados em 3 usinas e destilarias anexas, relacionando o rendimento alcoólico obtido com o processo industrial utilizado e estudando os tratamentos químicos a que foi submetido.

14 — Controle microbiológico da fermentação alcoólica em condições industriais — Serra, G.E. et all. (UESP — Botucatu) (11 págs.). Os autores estudam a fermentação alcoólica dentro do controle microbiológico, levando em conta estudos de nutrição mineral, microorganismos contaminantes, aplicação de biocidas, tratamento e recuperação de levedura. O trabalho foi feito em uma destilaria de etanol, com produção de 800 m^3 diários.

15 — Métodos de determinação de álcool — um estudo comparativo — Ferrari, S.E. et all. (IAA/PLANALSUCAR) (9 págs.). Os autores comparam diversos métodos de determinação através do densímetro digital PAAR, o ebulioscópio Ebulio Milano, e oxidação pelo dicromato. Observou-se uma muito próxima identidade de valores entre os resultados obtidos pelo método químico e do ebulioscópio.

16 — Tecnologia do Açúcar e do Álcool — Silva, J.C.T. (Secretaria de Tecnologia Industrial MIC) (9 págs.).

17 — Controle da produção de álcool por cromatografia em fase gasosa — Verga, A. et all. (Instrumentos Científicos C.G. Ltda.) (17 págs.).

18 — Revisão do sistema de cálculo do rendimento industrial e do balanço químico Açúcar e Álcool — Mouras, M. (Pedro Ometto S/A). (17 págs.). O objetivo do trabalho é apresentar um novo modelo de controle químico para as indústrias que hoje se dedicam à produção de açúcar e álcool direto e residual.

19 — Secador individual de bagaço —

Maranhão, L.E.C. (Usina Santo Antonio — Alagoas) (16 págs.). O autor desenvolveu um sistema de secagem de bagaço utilizando os gases da chaminé da própria caldeira antes da alimentação da fornalha. O sistema é vantajoso, diminuindo a umidade do bagaço em 10 a 15 pontos e aumentando a produção de vapor entre 13.5 a 15.45% respectivamente.

20 — Riscos inerentes às atividades de produção, armazenamento e manipulação do álcool etílico — Bidin, J. (COPERSUCAR) (105 págs.). O autor aborda o tema da segurança, considerando o homem, a localização das unidades produtoras, tancagem, instalações elétricas, pára-raios, proteção e métodos para combate ao fogo.

SANDVIK INAUGURA FABRICA DE TUBOS

A fábrica de tubos soldados de aço inoxidável e superligas da Sandvik do Brasil em Nova Iguaçu foi inaugurada oficialmente no dia 24 de março, com a presença de diversas autoridades e clientes da empresa.

A cerimônia de inauguração foi presidida pelos senhores Getulio Lamartine de Paula Fonseca, secretário executivo do Conselho de Desenvolvimento Industrial, Lennart Rydfors, embaixador da Suécia no Brasil e Arne Westerberg, presidente do Conselho de Administração do Grupo Sandvik.

A nova fábrica da Sandvik tem capacidade instalada para produzir até 2 mil toneladas de tubos. Este produto é de importância estratégica para o desenvolvimento das indústrias de processo, geração de energia nuclear e convencional, usinas de açúcar e destilarias de álcool.

Os tubos soldados de aço inoxidável são produzidos com base em matéria-prima nacional e, as superligas, com tiras importadas. A faixa de bitolas varia de 19.05 a 168.28 mm de diâmetro externo e de 1.00 a 7.11 mm de parede.

SEMINARIO: AÇÚCAR E ÁLCOOL

Ribeirão Preto, (Stream Palace Hotel) será a sede do IV SEMINARIO DE TECNOLOGIA DO AÇÚCAR E ÁLCOOL, a ser realizado nos dias 25 e 26 de junho, quinta e sexta-feira.

Serão apresentados painéis sobre os seguintes assuntos : — (a) técnicas para otimização da moagem; (b) fermentação alcoólica; (c) interferências tecnológicas no processo de obtenção de álcool (maior interesse) e açúcar; (d) reciclagem de questões agronômicas, (e) atividades do IAA/PLANALSUCAR.

Para a STAB-sul estas reuniões são de caráter anual, já se tornando uma tradição, trazendo comunicações novas e motivando um franco congraçamento e troca de idéias operacionais.

Realizar-se-á na ocasião a ASSEMBLÉIA GERAL da REGIONAL STAB-sul na qual se elegerá o novo presidente e secretário tesoureiro, regionais, que tomarão posse por ocasião do 2º CONGRESSO NACIONAL STAB a ser realizado no Rio de Janeiro, de 16 a 21 de agosto de 1981.

As instalações do Stream Palace Hotel permitem a montagem de "STANDS" para expositores. A coordenação do seminário está a cargo de Franz Brieger e Pedro Biagi Netto.

CORROSÃO NA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DO ÁLCOOL SERÁ UM DOS TEMAS ABORDADOS EM SEMINÁRIO PROMOVIDO PELA ABRACO E FTI

A Associação Brasileira de Corrosão — ABRACO e a Fundação de Tecnologia Industrial — FTI, sob o patrocínio da STI/MIC e SENAI, realizarão de 10 a 12

de junho de 1981, o 8º Seminário Nacional de Corrosão — SENACOR e o 1º Simpósio Nacional de Corrosão na Produção e Utilização do Álcool, na sede do SENAI, à Rua Mariz e Barros, 678 — no Rio de Janeiro/RJ.

Em paralelo com os mesmos, será realizada uma ampla exposição industrial onde estarão presentes os principais ramos de Indústrias, direta ou indiretamente, ligadas à tecnologia de combate a corrosão.

Maiores informações na sede da Associação Brasileira de Corrosão — ABRACO, Av. Venezuela, 27 4º-andar - salas 412 a 418 — Telefones: 263-9833 e 263-0930 — Rio de Janeiro/RJ.

II ENCONTRO SOBRE PROCESSOS QUÍMICOS

- OBJETIVO

  Promover a divulgação de atividades de desenvolvimento tecnológico conduzidos no Brasil na área de Processos Químicos.

- DATA E LOCAL

  30 de setembro, 01 e 02 de outubro de 1981
  Auditório do Edifício-Sede da PETROBRÁS
  Av. Chile nº 65, 1º andar
  Rio de Janeiro, RJ

- PROMOÇÃO

  ABEQ e ABQ

- COLABORAÇÃO

  ABIQUIM, IBP e PETROBRÁS

- PATROCÍNIO

  CNPq, CFQ e STI/MIC

- ORGANIZAÇÃO

  COPPE/UFRJ

- ATIVIDADES

  Conferência e trabalhos de convidados de instituições de pesquisa e desenvolvimento, indústrias, empresas e órgãos do governo.

- TEMÁRIO

  - Alternativas Tecnológicas para a Indústria Química: Processos, Matérias-Primas e Fontes de Energia.
  - Desenvolvimento de Novos Processos.
  - Concepção e Projeto Básico de Processos.
  - Análise de Desempenho de Processos.

- INSCRIÇÕES

  A 2ª Comunicação conterá Fichas de Inscrição e Programa.

- INFORMAÇÕES E CORRESPONDÊNCIA

  II ENCONTRO SOBRE PROCESSOS QUÍMICOS
  COPPE/UFRJ
  Caixa Postal 68.502
  20.000 — Rio de Janeiro, RJ
  Tel.: 280-9322 R. 210 e 219

IAA DESTACA-SE NA I FENAÇÚCAR

Entre 13 e 22 de fevereiro de 1981, no Centro de Convenções de Pernambuco, em Recife, realizou-se a I Feira Nacional da Cana-de-Açúcar — FENAÇÚCAR, que contou com a participação de empresas privadas e instituições governamentais que atuam no setor agroindustrial canavieiro.

Dentre os *stands* que integraram a Feira mereceu destaque o do Instituto do Açúcar e do Álcool. Nesse *stand*, de 300 m2, as autoridade federais, estaduais, municipais e o público em geral, que prestigiaram a I FENAÇÚCAR, ficaram conhecendo detalhes das diversas pesquisas desenvolvidas pelo IAA, através do PLANALSUCAR. Na foto, o Governador de Pernambuco, Marco Maciel, acompanhado do Presidente do IAA, Dr. Hugo de Almeida, e do Coordenador Regional Norte do PLANALSUCAR, Dr. Antonio Maria Cardoso Rocha (à direita), ouve do Supervisor de Comunicação do PLANALSUCAR, Engº Agrº Tomaz Caetano C. Ripoli, informações sobre o projeto "Produção de Alimentos e Fibras", desenvolvido pelo IAA em áreas experimentais de consorciação da cana com amendoim.

ATENÇÃO

Em virtude de, nos trabalhos "O preparo do solo para o plantio da cana-de-açúcar" (Brasil Açucareiro, nº 1, jan. 81) e "Dimensionamento do subsolador alado" (Brasil Açucareiro, nº 2, fev. 81), os esquemas referentes ao subsolador alado terem saído com incorreções, os mesmos são reapresentados corretamente nesta edição.

Figura 1. O subsolador alado. Trabalho: "O preparo do solo para o plantio da cana-de-açúcar" **(Brasil Açucareiro, nº 1, Jan. 81).**

Figura 3. O subsolador alado. Trabalho: "Dimensionamento do subsolador alado" **(Brasil Açucareiro, nº 2, fev. 81).**

TECNOLOGIA AÇUCAREIRA NO MUNDO

Compilado por Joaquim Fontelles

NACIONAIS

AGROANALYSIS E O AÇÚCAR

O último número de Agroanalysis — uma publicação do Instituto Brasileiro de Economia, da Fundação Getúlio Vargas, faz observações acerca do quadro conjuntural do açúcar, concluindo, em relação ao nosso mercado externo, que nossas metas não deverão ser alteradas.

Essa publicação enfatiza que o preço do açúcar no mercado internacional vem sofrendo repetidas quedas desde o início de dezembro, agravando-se com uma tendência baixista que já se fazia sentir no mês anterior. Que isto veio reverter numa escalada de alta nos preços do produto, que elevou a sua cotação na bolsa de Nova Iorque acima dos 1.000 dólares por tonelada, nível somente superado em novembro de 1974 quando o preço chegou a 1.300 dólares/t.

Diz mais que, diante deste quadro de repentina instabilidade do mercado, as expectativas em relação ao comportamento futuro das cotações começam a tornar-se mais moderadas. Que o açúcar tem-se caracterizado pela alternância de súbitas elevações de seus preços com períodos de prolongadas baixas das cotações.

Daí por diante a matéria consiste em fazer análises sobre o que teria determinado certas oscilações e declínio de preços, ou o que estaria determinando nesse sentido, levando em consideração o caráter conjuntural daquilo que constitui a tendência fundamental do mercado.

PRODUÇÃO AGRÍCOLA

A publicação do Centro de Estudos Agrícolas do Instituto Brasileiro de Economia — Fundação Getúlio Vargas, intitulada "Distribuição e Sazonalidade da Produção Agrícola" (1980), mostra, através de gráficos, a distribuição percentual

da área plantada, da quantidade colhida do valor da produção referente aos principais produtos de origem vegetal, calculada a partir do Censo Agropecuário de 1975.

Diz que tais informações vão ser utilizadas pelo Centro de Estudos Agrícolas, do IBE, da Fundação Getúlio Vargas, como coeficientes de ponderação de preços ao nível do produtor e é possível que possam servir a projetos que impliquem na seleção de épocas mais adequadas para distribuição dos recursos necessários à produção agrícola.

No tocante à distribuição e concentração mensal do plantio, os cálculos foram efetuados prioritariamente, a partir das informações referentes à "área plantada" e, na falta destas, foram utilizados os dados de "pés novos plantados" ou de "quantidade plantada", conforme disponibilidade.

II CURSO DE TOXICOLOGIA DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Registramos o recebimento do segundo curso sobre toxicologia de defensivos agrícolas, editado pela ANDEF — Associação Nacional de Defensivos Agrícolas, ao qual integram os professores Emílio Astolfi e Julia Higa de Landoni — ambos da cadeira de Toxicologia da Faculdade de Medicina da Universidade da Bahia e da Faculdade de Medicina da Universidade de Buenos Aires, assim como o Eng.° Agrônomo Elber Almeida, Coordenador Técnico da ANDEF.

A matéria desse curso, compreendendo um total de oito aulas, está enfeixada numa brochura de mais ou menos 150 páginas, na Biblioteca do IAA à disposição do interessado com vistas ao emprego correto dos defensivos agrícolas à vida rural.

PROAGRO E RURALIDADE

Como se sabe, o Proagro é um sistema de seguro rural a despertar no produtor um verdadeiro espírito de solidariedade mutualista.

Para os especialistas na matéria, a adesão ao Proagro, tanto nas operações de crédito na parte agrícola como na pecuária, seja para investimento ou custeio, faz com que 1% de prêmio, após ser carreado para o Banco Central, gestor do Programa, sirva para cobertura de eventuais acidentes ocorridos com os mutuários em diversas regiões do país, o que permite a cobertura de perdas decorrentes das inclemências da natureza. (A Previdência — set. out. 80)

INTERNACIONAIS

"ROYA"

Um tipo de ferrugem que vem assolando os canaviais do continente americano, conhecido em espanhol por "roya", era há dois anos completamente desconhecido pelos plantadores de cana do sul dos Estados Unidos, do centro ou do Caribe, observa o técnico Gilberto Cabalero.

Para o autor, desde que pela primeira vez se detectou-a na ilha asiática de Java, em 1890, a "roya" da cana-de-açúcar já fizera estragos no resto da África e da Ásia, mas sem que tenha cruzado o Atlântico ou Pacífico para chegar ao Novo Mundo. Infelizmente, a infausta de 1978 apavorando os produtores de açúcar, dizia que a "roya" havia chegado aos canaviais da República Dominicana, no

centro do Caribe. Sua ação deletéria não se fez esperar, atingindo já em setembro de 1978 a Jamaica, Guadalupe e Cuba para, um mês depois, chegar a Porto Rico. Logo em seguida, a vez de Belice, México e Panamá, isso já em 1979.

De modo que, com a velocidade de um raio esse fungo atingiu toda América, e não se deteve só na cana, mas entrou no café e no feijão.

A ação destruidora da "roya" se concentra de preferência na folha da planta, levando-a a amarelecer e por fim a tornar-se preta ou morta. Como observa o técnico, o terrível desse ataque em situação tão vulnerável, é que na folha está todo o mecanismo bioquímico da fitobiose, ou da vida do vegetal, pois é nela que se processa o fenômeno de fotossíntese — onde se elaboram os elementos fundamentais da planta.

Para Cabalero, um ataque à folha é como um ataque ao estômago da planta, ante o qual ela passa a crescer menos, diminuindo grandemente os seus quantitativos de açúcar por área plantada.

SOLUÇÃO AS "IMUNES"

Para combater o poder deletério da "roya", quando a ciência agronômica tem muitas opções, os cientistas estão de acordo que a saída é a substituição das variedades vulneráveis àquela enfermidade, como da B 43-62, pelas C 323-68, C 2268, C 227-59 e C 87-51.

Investigações nesse sentido a cargo dos técnicos cubanos Rodríguez, Alfonso e Gonzales, marcham na busca da descoberta de novas variedades que apresentem total capacidade de resistência.

Enquanto isso o grupo cubano chama a atenção dos agricultores para atacarem os fatores que propiciam o desenvolvimento da enfermidade, com a alta umidade relativa do ar, as altas temperaturas, a precariedade de drenagens dos solos, assim como a susceptibilidade de variações. Convirá, ao mesmo tempo, que se combata às principais formas de disseminação do fungo patógeno, que são representadas pelas correntes de ar, implementos agrícolas e de transportes, entre outros. (Azucar y Diversificación)

CORROSÃO

Observações técnicas sobre o fenômeno da corrosão na indústria açucareira, em geral, integram amplo estudo de autoria de Cepero Corvo, F. Hernandez e R. Pascual, publicado em "Azucar y Diversificación" — uma publicação dominicana.

Precedendo à análise e resultados de discussões de laudos de laboratórios, os autores acrescentam que, os fenômenos de corrosão que podem apresentar uma usina de açúcar são diversos e de variada natureza. Alguns entram no quadro geral da corrosão na elaboração industrial, como é o caso da que ocorre nas caldeiras, do dano das estruturas metálicas por corrosão atmosférica, da corrosão por contacto dos materiais metálicos diferentes. Além disso outros formam parte de uma segunda categoria relacionada diretamente com a indústria do açúcar, como a corrosão nos evaporadores devido ao suco, o ataque localizado nas bombas, a corrosão das bandejas e linhas de suco, etc.

Os autores insistem numa questão mais que didática sobre a prevalência não só das causas da corrosão, como nos meios por que se deve combatê-la. Mostram que ela se origina em virtude da presença no suco de constituintes agressivos, tais como o oxigênio dissolvido, o anidrido carbônico, o amoníaco em forma de vapor secundário, além da ocorrência de fenômenos mecânicos de erosão.

O Prof. Hans Kampf, especialista em fabricação e refinação de açúcar, presente ao Seminário da Organização para o Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas, em março e 1979 em Viena (veja-se Comissão Internacional de Trabalho da ONU para a utilização mais ampla do Etanol), fez observações resumidas das discussões ali travadas pelas delegações de cientistas dos vários países representados sobre alternativas energéticas, com opções prevalecentes sobre o etanol e outros derivados alcoólicos.

Em relação ao Sudão mostrou-se que esse país tende a atingir, nos próximos 10 anos, 1,0 tonelada de açúcar, e cujo melaço associado a essa produção será de 300.000 toneladas. A viabilidade do uso desse melaço para a fabricação de álcool suscitou um programa de construção de destilarias para uma produção de 40.000 toneladas métricas de álcool a serem mescladas com os 10 ou 20% de toda a gasolina normal consumida pelo país.

Pela Dinamarca foi apresentado o estudo sobre "hidrólise direta das raízes de mandioca moídas", através do qual se preconiza a fermentação desse tubérculo em termos alcoólicos por efeito de alfa-amilase e produtos químicos.

O uso do "álcool etílico como produto inicial para compostos químicos" foi apresentado pelo Japão através de Akio Yamazoe, JGC Corporation. Esse estudo consiste numa exposição da situação atual das tecnologias para a obtenção de vários componentes orgânicos a partir do álcool etílico juntamente com os problemas de alguns esquemas de produção.

Já "o álcool combustível a partir de cultivos por fermentação continuada", foi apresentado por R. G. H. Prince e D. J. Mc Cann, do Departamento de Engenharia Química da Universidade de Sidney, em Nova Gales do Sul, na Austrália. Nesse estudo se diz que as culturas preferenciais da Austrália são a mandioca, o açúcar e a beterraba de forraje. E que há um processo em desenvolvimento na Universidade de Sidney para a conversão da mandioca em álcool, além do etanol procedente de cultivos relacionados com combustíveis sintéticos diferentes, tais como o metanol do gás natural e os óleos decorrentes do carvão. (Azucar y Diversificación — junho de 80 — pp.19/20).

DOIS MOMENTOS AÇUCAREIROS 1974 e 1980 *

OMER MONT'ALEGRE

O primeiro mês do ano açucareiro de 1980/81 (setembro) terminou sem que se pudesse identificar o possível comportamento da economia açucareira mundial até agosto do ano vindouro. Não resta dúvida que esta será uma segunda safra consecutiva em que a produção se situará abaixo dos níveis do consumo, mas há fatores que dificultam uma avaliação segura das disponibilidades ao alcance do comércio internacional. A delicadeza da situação explica porque, até 1.° de outubro, casas como C. Czarnikow e F. O. Licht ainda não tenham divulgado suas estimativas preliminares de produção.

Há uma tendência inevitável a comparar 1979/80 com os anos capitais da crise anterior — 1973/74. Ambos os períodos são igualmente de escassez subordinada em cada um deles a suas próprias condicionantes. O déficit médio entre produção e consumo, naquela época, foi de 1,2 milhão de toneladas, tendo chegado ao máximo de 1,7 milhão. Agora, no ano açucareiro de 1979/80, o déficit foi de aproximadamente 6,0 milhões de toneladas. Isso leva a admitir uma maturação mais rápida da crise que estamos vivendo do que a da antecedente.

A crise que atingiu seu ápice em novembro de 1974, começou a fazer sentir seus efeitos em fins de 1971 e teve um período ascendente de 36 meses, durante os quais os preços subiram a princípio lenta mais seguramente, precipitando-se somente a partir de começos de 1974. Durante esse período, o mercado foi caracteristicamente de vendedor: o comprador pagou prêmio sobre os meses de embarque. Agora, a situação de escassez caracterizou-se em fins de 1979 e subiram quase verticalmente, sofrendo depressões como as de fevereiro e junho. Mas, até fins de agosto, o mercado era dominado pelos compradores que cobravam descontos sobre os preços dos meses de embarque. Então, a escassez, agora, pelo menos até aquele momento, fora mais aparente do que efetiva.

Pode-se dizer que a situação estatística tem sido mais fluida. Em 1973 e 1974, sob a vigência do Acordo Internacional do Açúcar negociado em 1968, os dois pontos de defesa do consumidor contra a alta dos preços eram um estoque mínimo da ordem de 800 mil toneladas que no fundo era objeto de dúvidas, e, o mecanismo de garantia e obrigações de suprimento a preços preestabelecidos. Em

---
* Este artigo foi escrito, a pedido, para o número 1.000 de "**La Industria Azucarera**" de Buenos Aires.

dois anos os exportadores entregaram cerca de 5,0 milhões de toneladas a preços abaixo dos praticados. Agora, além das correções das quotas efetivas, havia uma reserva especial que chegou a reunir algo mais de 2,0 milhões de toneladas liberadas aos preços do mercado.

A venda de reserva especial para pronta liberação, realizada em função apenas dos níveis de preços como previsto no Acordo, ocorreu num momento em que o mercado tinha em mãos grandes quantidades de físicos disponíveis. Aconteceu então uma espécie de saturação da oferta. Até começos de setembro havia resíduos disponíveis da safra anterior e é provável que em outubro ainda estejam sendo embarcados remanescentes da reserva especial.

Observando o comportamento dos preços desde outubro de 1979, verifica-se que, até fins de fevereiro, eles foram movidos parcialmente sob o estímulo da conjuntura que se estendia aos produtos primários em geral, inspirada na especulação com os metais nobres, as flutuações monetárias e as próprias taxas financeiras. Sabia-se que a produção em curso era curta mas sua efetiva dimensão somente se foi definindo aos poucos, na medida em que os fatos se tornavam irrecusáveis. Os suprimentos em mãos do mercado permitiam este tipo de manobra retardatória, em detrimento dos interesses dos países exportadores, que, em última análise, deviam arcar com os ônus da manutenção de estoques compulsórios e voluntários.

MEMÓRIA HISTÓRICA DOS PREÇOS

Foi a resistência do consumidor que pôs termo à escassez de 1971-1974. Como deixou claro um oportuno estudo preparado pelo GEPLACEA — *La Situación Azucarera en 1980: un Nuevo 1974?*, anexo ao Reporte de Mercado n. 70 — em 1975 o déficit se transforma em excedente, principalmente devido a uma forte queda no consumo. Os preços que haviam levado 36 meses subindo, até atingir o máximo de 63.76 centavos de dólar, no *spot* em 20 de novembro de 1974, obedecendo a uma lei de física levaram menos tempo a cair até encontrarem um ponto de resistência em julho de 1976, mês em que se registrou a média de 6.43 centavos: 20 meses.

Na crise atual, os preços começaram a reagir em julho de 1979 (8.52 centavos, média do mês), cresceram moderadamente até outubro e começaram a ganhar maior velocidade a partir de novembro com os rumores de compras da União Soviética e da China e as primeiras informações mais concretas dos efeitos da "ferrugem" em Cuba. No último dia de setembro o preço médio diário calculado pela Organização Internacional do Açúcar foi de 37.20 e, no dia 1.° de setembro, de 39.42. Nesses dois dias a alta foi gerada à raiz de informações de certas medidas adotadas no Brasil e, novamente, de mais possíveis compras da URSS.

Historicamente, preços de açúcar acima de 30 centavos aconteceram em três anos: 1974 (em alta), 1975 (em declínio) e 1980 em alta. Acontece que os 30 centavos de 1980 estão longe de ter o mesmo poder liberatório dos registrados nos dois anos mencionados. Aplicado o Índice dos Valores de Exportação de Produtos Manufaturados das Nações Unidas (1977, outubro, igual a 100), 30 centavos de agora correspondem a aproximadamente 25 centavos. E, se recuarmos a 1974, a equivalência será de pouco mais de 20 centavos.

No dia 1.° de outubro de 1980 o porta-voz de uma importante casa operadora de Londres, E. D. & F. Man, admitia à Reuters que nos próximos meses — dezembro/janeiro — o açúcar poderá ser negociado a 50 centavos por libra-peso. Há, porém, quem entenda que a tendência levará mais longe: 50 centavos não seriam um teto. É óbvio que, conjunturalmente, os preços se relacionam com um complexo quadro. Eles estão vinculados estatisticamente à limitação das disponibilidades, do comportamento da inflação e das políticas de recessão, bem como da renda. Sofrem os efeitos das políticas de restrição à importação exercitadas por muitos países sob a forma de tarifas, limitações quantitativas e de outros fatores que tendem a limitar o consumo. É bom ter em conta que o consumo mundial em 1975 foi de 74,5 milhões de toneladas, 2,8 milhões inferior ao de 1974 que fora de 77,3 milhões, ascendendo em 1976 a 79,3 milhões.

O JOGO DAS ESTIMATIVAS

Não é difícil criticar estimativas de produção de açúcar. Obtido de matérias-primas vegetais, a produção depende, preliminarmente, dos fatores climáticos ao longo de 14 a 18 meses para a cana e de 6 meses para a beterraba. O controle desses fatores exige pesados investimentos na infra-estrutura de sistemas de irrigação e da disponibilidade de água e muitos importantes produtores em vias de desenvolvimento não lograram até hoje adotar políticas realmente efetivas nesse sentido. Depende de fertilizantes a custos elevados; da disponibilidade de capitais a taxas também altas para fundação de safras e manutenção de fábricas. E, alguns deles, dependem inclusive de mão-de-obra escassa.

É compreensível, portanto, que as estimativas flutuem entre começos e fim do ano agrícola, sofrendo reajustamentos sucessivos. Os países principais produtores proporcionam suas previsões aos analistas. Mas há muitos produtores que constituem uma área opaca: por deficiência de organismos estatísticos, desinteresse ou mesmo supostas manobras de mercado, costumam não facilitar informações, deixando aos estatísticos do mercado, de organismos como o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, a FAO, o GEPLACEA e mesmo privados como F. O. Licht, a aventura de estimar com base em projeções.

Numa situação como a que temos em 1980/81 são compreensíveis as cautelas dos que estimam e as reservas dos que utilizam as estimativas como instrumento de trabalho.

Levando em conta as estimativas já disponíveis a produção mundial de açúcar para 1980/81 está avaliada em 87,6 milhões de toneladas, contra 85,3 milhões da última estimativa prevista para 1979/80. Prevê-se, portanto, um incremento de 2,3 milhões de toneladas. A demanda mundial, por seu turno, está projetada entre 91,0 e 93,0 milhões de toneladas. Se aceitarmos a primeira cifra estaremos admitindo para o novo ano açucareiro um consumo igual, ou ligeiramente inferior ao verificado em 1979/80, descontando-se portanto o efeito dos preços altos.

Segundo recente estudo de F. O. Licht — *Perspectives of Sugar Consumption* "in" *International Sugar Report*, de 17 de setembro último — o incremento do consumo mundial de açúcar nos anos 50 flutuou em torno de 5% ao ano, baixando a 3,7% nos anos sessenta e a 2,7% nos anos setenta. Em 1978, o consumo nos países em vias de desenvolvimento cresceu à média de 5% ao ano e, nos países desenvolvidos, inclusive os de economia central planificada da Europa Oriental, inclusive a União Soviética, o incremento foi de apenas 1% ao ano. Isto confirma a idéia de que estão ocorrendo profundas modificações nos hábitos de consumo dos países industrializados. É possível que em 1980/81 ele cresça à razão de 2% para o mundo, o que nos levaria a uma demanda global efetiva de aproximadamente 93,0 milhões de toneladas. Entre as duas cifras preferimos ainda a segunda.

Confrontando cifras globais — produção de 87,6 e consumo de 93,0 milhões de toneladas, teremos a perspectiva de um déficit em 1980/81 de 5,4 milhões de toneladas, muito próximo daquele verificado em 1979/80. A diferença será retirada dos estoques mundiais que, em 1.° de setembro último eram avaliados em 25,1 milhões de toneladas, equivalentes a 27.5% do consumo total. A perspectiva é de que, em 31 de agosto vindouro, os estoques mundiais baixem a 19,7 milhões, correspondentes a 21.2% do consumo. Ressalvada a polêmica sobre a conceituação de estoques, esta seria uma posição muito dura que irá influenciar o comportamento de um ano açucareiro mais à frente, o de 1981/82.

OS DETALHES COMPLICAM

Em 1973 como agora, em 1979/80, o grande disparador dos preços foi a pressão exercida pela União Soviética para se assegurar suprimentos no mercado livre, seja para compensar a quebra de sua produção, seja pela impossibilidade em que se encontra seu principal fornecedor — Cuba — de aumentar a oferta ou mesmo de ter que reduzi-la, também por causa de deficiência de safra. Sempre que um grande consumidor (e também grande produtor) não pode contar com o seu es-

quema tradicional de suprimento, obrigando-o a ir buscar no mercado livre volumes substanciais, gera distorções no fluxo normal das exportações e importações e estimula os preços praticados no mercado a uma alta desordenada. Em 1979/80 a União Soviética terá importado de 1,6 a 2,0 milhões de toneladas do mercado livre.

Mas, na crise aberta em 1979 há outros fatores inusitados que contribuem para ampliar aquelas distorções. É o caso de países tradicionalmente exportadores que, por circunstâncias internas que reduzem suas colheitas, se vêem obrigados a recorrer ao mercado como importadores. Na safra de 1979/80 isso aconteceu com a Índia, Peru, México, Polônia, Tailândia e Venezuela. Esses países importaram aproximadamente 1,3 milhão de toneladas.

As perspectivas no particular para 1980/81 não são muito diversas. Pelo contrário, tendem a se tornar mais onerosas. A União Soviética, ante a perspectiva de uma nova safra curta e podendo contar com apenas 70% das quantidades que receberia de seu principal fornecedor, antecipou suas compras e tudo indica que já tenha realizado contratos para um total de 2,1 milhões de toneladas para serem embarcadas a partir de fins deste ano. A Índia dificilmente voltará ao mercado como exportador e, tendo em conta as informações correntes no mercado, poderá importar em torno de 300 mil toneladas. O Peru prevê importações de 100 mil toneladas. Para o México, que em 1979/80 terá importado de 500 a 600 mil toneladas, estimam necessidades de suprimentos externos entre 700 e 900 mil toneladas. Polônia necessitará de 50 a 100 mil toneladas. A Venezuela de 350 a 400 mil e a Tailândia já tem asseguradas 200 mil toneladas sob a forma de *barter*. Aí teremos, para os seis países, necessidades avaliadas de cerca de 1,9 milhão de toneladas. Mais 2,1 milhões de toneladas da URSS, são 4,0 milhões de toneladas para importadores circunstanciais, uma demanda que deverá influir no comércio internacional até fins do primeiro semestre do ano vindouro.

Reduz-se de um lado o contingente dos vendedores que se tornam compradores, sem que os países exportadores tenham grande flexibilidade dentro de suas próprias safras.

AMOSTRAGEM DA PRODUÇÃO

Levando em conta que os preços, começando a subir no segundo semestre do ano passado, não proporcionaram nenhum estímulo a ampliação dos planos de produção para 1980/81: a cana tinha sido plantada já no primeiro semestre. Aí reside, sem dúvida, um dos pontos que limitam a produção basicamente aos níveis históricos do mercado. Não obstante, uma revisão das estimativas individuais dos principais países produtores é oportuna.

União Soviética — Não obstante esforços iniciais no sentido de ampliar e melhorar a produção da beterraba, as condições climáticas voltam a cobrar um preço pesado à União Soviética. Fontes do mercado em Londres estimam a produção de açúcar em 7,7 milhões de toneladas, contra 7,3 milhões da anterior. O déficit em relação ao consumo é considerado em volta de 4,8 milhões, dos quais Cuba deverá cobrir 2,7 milhões.

Comunidade Econômica Européia — Os testes de campo feitos entre agôsto e setembro, exceção feita da França, apresentaram resultados medíocres. A produção do bloco está estimada em 12,4 milhões de toneladas, 900,0 mil menos que no período anterior. As disponibilidades exportáveis, incluída a chamada quota "C" são avaliadas entre 3,7 e 4,0 milhões.

Cuba — A produção dificilmente será superior à da última safra (6,5 milhões de toneladas). Somente foi possível substituir metade da área afetada pela ferrugem. Deverá cobrir somente 70% de seus compromissos na área socialista.

Brasil — Produção de açúcar autorizada para 8,3 milhões de toneladas, valor cru. Recentemente, como conseqüência da suspensão dos embarques de petróleo pelo Irã e o Iraque, foi suspensa a produção de crus para exportação no Centro-Sul e suspensa temporariamente a assinatura de novos contratos de venda. O Brasil reserva cana para convertê-la em com-

bustível. Na safra o Brasil deve exportar de 2,5 a 2,6 milhões, inclusive as 325 mil toneladas da reserva especial.

Austrália — Previu uma safra de .. 3.250 mil toneladas. A produção tem sofrido atrasos por causa de inundações e greves. De qualquer maneira os açúcares exportáveis estão dispostos mediante contratos a longo prazo.

Filipinas — Safra estimada em 2.450 mil toneladas. Com a suspensão das quotas vem realizando esforços no sentido de melhorar sua performance. Há rumores no mercado de que estaria sobrevendida.

República Dominicana — Previsão inicial de 1.230 mil toneladas, revista no momento para 1,1 milhão. Exportará apenas 900 mil, contra estimativa inicial de 1,1 milhão.

Índia — Produção inicialmente estimada em 6,3 milhões que dificilmente realizará. Persistem conflitos entre produtores e autoridades do governo e sofreu prejuízos com as monções.

África do Sul — Sofrendo efeitos de rigorosa estiagem, sua produção está avaliada em 1,6 milhão de toneladas (contra 2,244 mil realizadas em 1979/80). Sua participação no mercado livre estará reduzida entre 400 e 500 mil toneladas.

Tailândia — Além de embaraços políticos, a indústria tem sofrido perdas com chuvas e inundações. A produção foi estimada originalmente em 1,25 milhão de toneladas, volume difícil de ser cumprido face às razões expostas. Tem compromisso de entrega no primeiro semestre de 450 mil toneladas de crus referentes a *barters* que lhe permitiram a importação de 400 mil toneladas de brancos em 1980.

México — Devem ter seqüência os problemas dos últimos dois anos e, não obstante uma produção estimada em 3,1 milhões, deverá ser importador ponderável, de 700 a 900 mil toneladas, dado que seus estoques acusam níveis muito baixos.

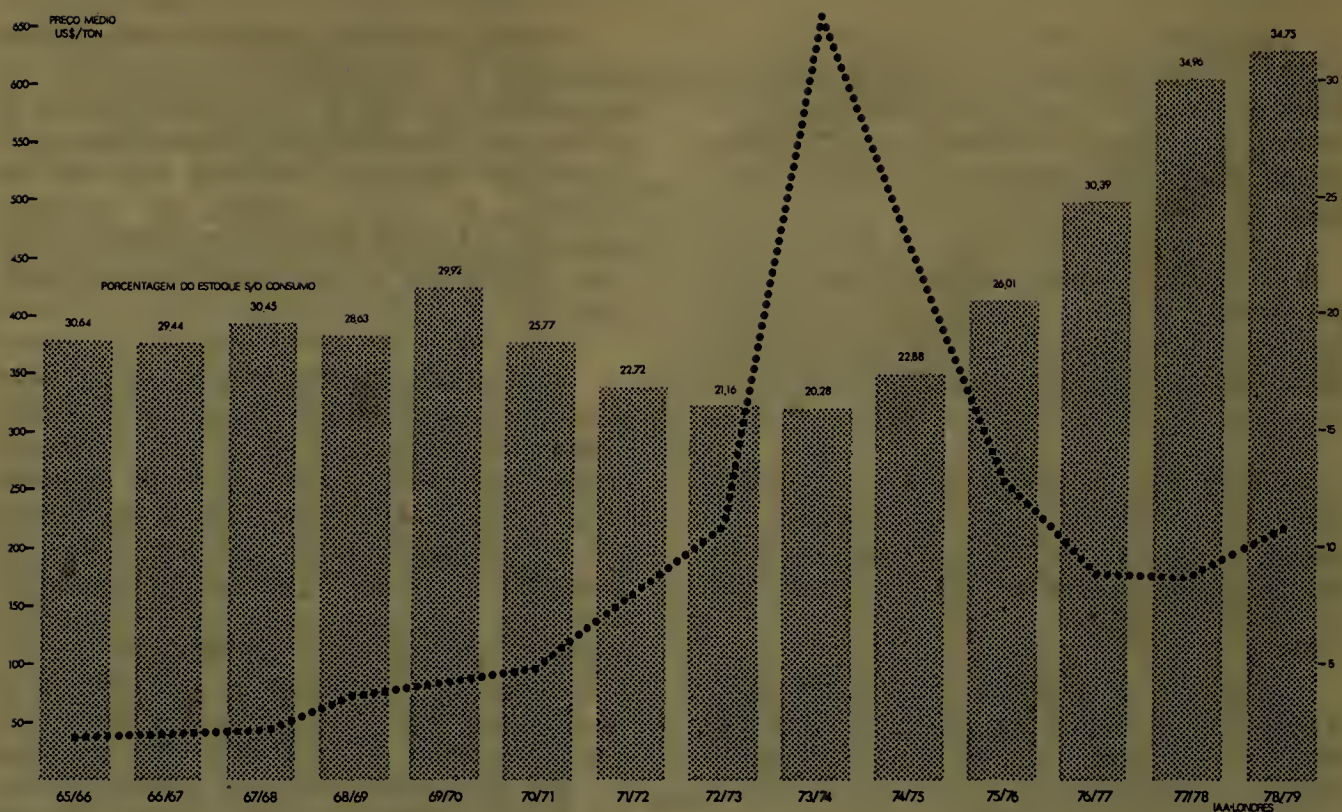
Argentina — É um dos raros países aparentemente sem problemas, em condições de executar a produção programada de 1,6 milhão e exportar entre 500 e 600 mil toneladas.

Entre os médios, é boa a situação da Colômbia — produção de 1,2 milhão e exportação de 250 a 300 mil toneladas. É deficiente a de Maurício, que estará praticamente fora do mercado livre e de Formosa. A Turquia estará no mercado para importar em torno de 100 mil toneladas, depois de alguns anos de auto-suficiência.

Os Estados Unidos desfrutam de uma situação singular. No momento são importadores/exportadores e em 1980/81 devem lançar no mercado livre 500 mil toneladas de refinados, como resultado da nova política praticada com base na operação da Credit Commodity Corporation. Sua produção está avaliada em 6,3 milhões de toneladas (inclusive Havaí e Porto Rico) e o consumo avaliado em .. 10.850 mil toneladas. Aparentemente importará menos que em 1979/80. O retorno dos grandes produtores de refrigerantes ao uso do açúcar — haviam trocado o açúcar pelo xarope de milho rico em frutose mas o consumidor reage ao novo paladar — poderá modificar um pouco o quadro em termos de maiores importações.

Nestas breves notas passamos em revista as perspectivas dos principais produtores: no fundo, não melhora muito o panorama em termos de suprimentos se comparado com o de 1979/80, pelo que deverão se agravar as distorções do comércio.

No caso específico do Brasil gostaríamos de fazer alguns comentários adicionais. O país está realmente empenhado na política de álcool para usos carburantes e esta, já agora, pode-se dizer que é irreversível. Sua importância ficou bem salientada por ocasião do recente conflito entre Iraque e Irã que, inesperadamente, retirou do mapa compromissos de fornecimento diário dos dois países da ordem de aproximadamente 600,0 mil barris.

Não obstante dispor de capacidade instalada para produzir até 11,0 milhões de toneladas de açúcar — em 1980/81 a produção autorizada é de 8,3 milhões, valor cru — suas safras deverão crescer

lentamente daqui para a frente. A prioridade maior para o uso da cana é, sem dúvida, a produção de álcool.

REFLEXOS NOS PREÇOS

Este é, sem dúvida, o ponto mais difícil de abordar. Seria ótimo se pudéssemos identificar qual seria o preço justo face às condições do mercado. É possível que não tenhamos, a prazo médio, qualquer avanço espetacular sobre os valores que vêm sendo praticados. Se todos os rumores de compras, contratos, operações, mencionados durante setembro têm um fundo de realidade — e acredito que, o tenham — isso nos leva a crer que os consumidores dependendo de suprimentos do mercado livre em quantidades apreciáveis terão coberto suas necessidades por antecipação — URSS e Japão, este o terceiro maior importador; à base de contratos a longo prazo com Austrália, Cuba, África do Sul, Filipinas, e, com isso, já não pressionarão a demanda nos próximos meses. O mercado passará a se movimentar em torno dos compradores dos Estados Unidos, do Oriente Médio — onde se destacaram Irã e Iraque como mais importantes — dos *tenders* realizados regularmente por Egito, Sudão, Jordânia, Síria, Tunísia, Marrocos, Argélia e alguns outros países africanos mais Indonésia e Sri-Lanka na Ásia. Nessas condições, estaremos diante da hipótese de preços com flutuações moderadas.

Um sem-número de pequenos consumidores são abastecidos no mercado intermediário, inclusive com açúcares da Comunidade Econômica Européia.

Se assim de fato acontecer, teremos uma outra característica muito particular desta crise — a escassez existe, e se projeta, à luz das estatísticas, pelo menos até fins de 1981. Provavelmente ficaremos longe do pique de 1974, a não ser que sobrevenham acontecimentos novos. Não excluímos a possibilidade de grandes e bruscas flutuações. Tenho ganas de pedir que não levem essas previsões muito a sério, ou que, pelo menos, considerem-nas com bastante reserva, porque uma *buenadicha* talvez não se arriscasse a tanto.

SISTEMA DE PLANTIO E A COMPETIÇÃO DO SOLO NA CANA-DE-AÇÚCAR

JOSÉ FERNANDES *
VICTORIO LAERTE FURLANI NETO **
RUBISMAR STOLF ***

RESUMO

É discutida a discordância entre os espaçamentos tradicionais de plantio da cana-de-açúcar e as dimensões dos rodados traseiros dos veículos de transporte, como a principal causa da compactação do solo nas soqueiras.

Os espaçamentos de 1,80 m permitem o tráfego desses veículos apenas nas entrelinhas. São apresentados resultados de plantios em sulcos de base larga com espaçamentos entre 1,60 e 2,20 m, comparados com o plantio a 1,50 m. O plantio em espaçamentos combinados, constando de duas entrelinhas com 1,80 m (ou 1,70 m) e outras três com distâncias menores, para cada grupo de cinco linhas, é um sistema proposto com opção para o corte manual de cana. Uma série de vantagens, além do controle da compactação do solo é apresentada, como: a menor distância em metros de sulco por área, menores custos operacionais, facilidades no plantio, aplicação da vinhaça etc.

* Engº Agrº, Chefe da Seção de Operações Agrícolas, Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

** Engº Agrº, Seção de Operações Agrícolas. Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

*** Engº Agrº, M.S., Seção de Operações Agrícolas. Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

INTRODUÇÃO

A compactação do solo vem se constituindo em um dos graves problemas da cultura canavieira.

Com vistas aos menores custos nas operações de corte e transporte, verifica-se a introdução de máquinas e veículos com capacidades operacionais cada vez maiores.

Basicamente, a causa dessa compactação do solo sobre as linhas de cana, consiste em não serem concordantes os espaçamentos de 1,40 a 1,50 m, e a distância média de 1,80 m para as rodas traseiras dos veículos convencionais de transporte.

Como conseqüência, as rodas de um dos lados do veículo, acabam passando sobre uma linha de cana.

À medida que sejam mais elevados os índices de umidade no solo, maior a compactação provocada pela carga de compressão.

A Figura 1 mostra as dimensões do rodado traseiro de um caminhão convencional, empregado no transporte da cana.

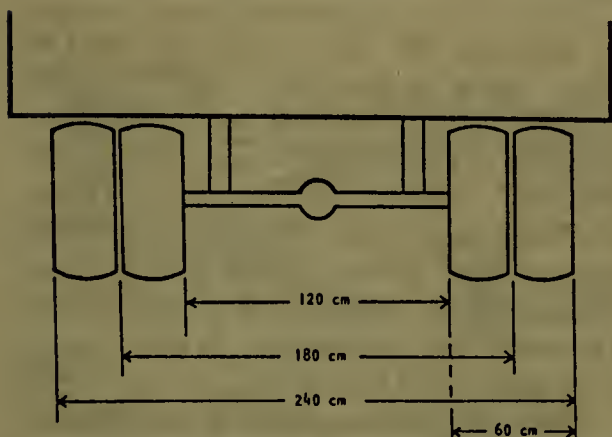



Figura 1. Dimensões do rodado traseiro de um caminhão convencional, utilizado no transporte da cana.

Os pesquisadores têm orientado seus trabalhos no sentido de encontrar soluções para as inevitáveis conseqüências, isto é, os prejuízos nos rendimentos agrícolas, sempre recaindo na redução do número de cortes para a reforma do canavial.

As pesquisas têm sido pautadas em dois aspectos fundamentais: a restituição das condições físicas do solo através do desenvolvimento de implementos subsoladores; e o estudo de metodologias capazes de evitar ou minimizar a ocorrência da compactação do solo.

O primeiro aspecto esbarra com sérios problemas, sobretudo nas soqueiras. O simples fato da presença da cultura, que não deverá ser prejudicada com a operação mecânica, passa a exigir cuidados especiais quanto à melhor época e à mais adequada forma de execução.

Com referência ao segundo aspecto, os estudos dividem-se em dois caminhos: procurando conciliar os espaçamentos de plantio com as dimensões dos veículos de transporte; e criando uma infra-estrutura de transporte intermediário, com veículos de menores capacidades de carga para os trabalhos na área de cultivo.

Sobre os espaçamentos de plantio, que constituem um dos assuntos mais pesquisados da mecanização canavieira, os estudos não deixam dúvidas de que os rendimentos agrícolas decrescem à medida que sejam maiores as distâncias entre os sulcos.

Quanto ao transporte intermediário, este vem acompanhado de várias restrições, destacando-se: somente grandes organizações podem adotá-lo; torna mais demorado o trabalho; e a sua contribuição para minimizar a compactação não chega a ser conseguida devido à tendência a ser aumentada a capacidade de carga do próprio veículo intermediário.

Conseqüentemente, as avaliações sobre as influências nos rendimentos agrícolas e/ou nos custos operacionais, levam a admitir que o problema continua persistindo.

NOVAS MODALIDADES DE SULCAÇÃO

As considerações permitem concluir que os dois caminhos focalizados até o presente, isto é, os espaçamentos mais largos e as introduções de novas modalidades de transporte na área, não conseguiram conciliar a qualidade do trabalho com a economicidade final da cultura da cana.

Nota-se porém, que um aspecto tem permanecido intocável por parte dos pesquisadores ao longo do tempo, e que consiste na forma como são abertos os sulcos para o plantio.

De fato, toda a literatura a respeito da sulcação faz referên-

cia ao sulco com a forma como é conhecido ainda hoje.

Essa a razão porque resolveu-se estudar um configuração diferente para a sulcação, observando o comportamento da cultura e avaliando as várias operações de campo, com especial enfoque para as soqueiras.

Os primeiros resultados já se mostraram promissores e, somados aos trabalhos subseqüentes ainda em andamento, não deixam dúvidas de que a tecnologia de campo passa a contar com relevante contribuição no sentido de ser contornado, ou pelo menos minimizado, o problema da compactação do solo nas soqueiras.

Sulcos de base larga

Foi em 1972 que surgiu, na Seção de Operações Agrícolas do PLANALSUCAR, a idéia do sulco confeccionado de maneira a contar com uma abertura maior na base interna, ao qual se convencionou chamar de sulco de base larga.

Sem quaisquer informações a respeito na literatura canavieira, o trabalho teve início a partir da confecção do implemento sulcador.

Após várias tentativas, ficou definida a largura de 30 cm para a abertura interna, prevendo conciliar os trabalhos de sulcação, plantio e tratos culturais da cana-planta e das soqueiras, sem grandes modificações nas máquinas e implementos convencionais.

O plano elaborado destacava dois aspectos básicos a serem analisados: o comportamento da cultura quanto ao número de colmos por metro de sulco e a condição de fechamento do canavial nos vários cortes sucessivos; e o plantio em base larga se condiciona com as dimensões dos caminhões de transporte, exigindo espaçamento pouco maior que a sulcação a 1,50 m para a acomodação da terra nas entrelinhas.

Portanto, desde que não se verifiquem perdas no rendimento agrícola com relação ao plantio a 1,50 m, a nova modalidade de sulcação passaria a ser uma valiosa contribuição para os estudos sobre o controle do tráfego na área de cultivo.

Implemento para sulcos de base larga

Na fase de confecção do implemento para a abertura dos sulcos de base larga, houve as colaborações das usinas São João (Araras-SP), Sta. Lídia (Ribeirão Preto-SP), São Martinho (Pradópolis-SP), Costa Pinto (Piracicaba-SP), que forneceram o material e a assistência mecânica, além das áreas para os testes preliminares.

Uma vez conseguido o implemento com o esperado desempenho operacional, cujas dimensões são mostradas na Figura 2, foram elaborados os trabalhos experimentais de campo.

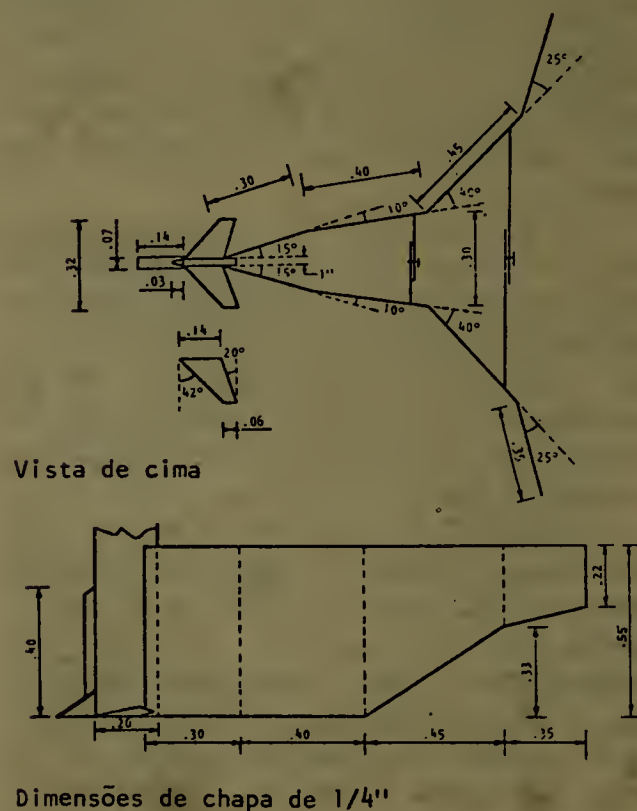



Figura 2. Sulcador de base larga.

Primeiro ensaio

Local: Usina São Martinho (Pradópolis).

Solo: Latossol Vermelho Escuro.

Plantio: Out/1973.

Objetivo: obter as primeiras informações sobre o comportamento da cana-de-açúcar plantada em sulcos de base larga.

Plano Experimental:

Variedades
. IAC52/326 - alto perfilhamento
. CB41-76 - médio perfilhamento
. CB44-52 - baixo perfilhamento

Espaçamentos
. Sulcos simples - 1,50m
. Sulcos base larga - 1,80m; 2,00m; 2,20m.

Mudas
. Sulcos simples - duas canas no sulco
. Sulcos base larga - três canas no sulco.

Adubação: (cana-planta e soqueira)
. Sulcos simples - normal da usina
. Sulcos base larga - 30% mais por metro de sulco.

Discussões

A Tabela 1 mostra os rendimentos agrícolas em termos de toneladas de cana por hectare, obtidos nos seis cortes consecutivos; de 1974 a 1979.

As más condições climáticas verificadas em 1974 e o fato da cana ter sido colhida aos 13 meses, foram as causas dos baixos rendimentos agrícolas do primeiro corte. É fácil concluir que as produções dos cortes seguintes também variaram conforme as condições das chuvas.

Avaliando as médias finais para todos os tratamentos, verifica-se que as diferenças são pouco significativas.

Visto sob o aspecto das distâncias em metros de sulco por hectare, optar-se-ia pelos maiores espaçamentos, porque haveria economia em mudas e em fertilizantes. Mas o maior tempo de fechamento do canavial, resultando em maior período de infestação das ervas daninhas, constitui-se em fator limitante.

Como o plantio em sulcos de base larga a 1,80 m atende aos dois

Tabela 1. Produções em toneladas de cana por hectare nos seis cortes. Médias de cinco repetições.

Cortes	IAC52/326				CB41-76				CB44-52			
	1,50	1,80	2,00	2,20	1,50	1,80	2,00	2,20	1,50	1,80	2,00	2,20
1974	67,24	64,67	58,43	72,15	65,64	68,92	65,07	63,40	61,51	58,89	57,60	54,67
1975	79,13	74,13	73,16	96,25	76,05	75,95	74,36	81,91	72,65	69,91	72,90	73,27
1976	71,91	73,88	76,07	82,34	85,78	86,96	83,95	80,62	77,63	77,67	81,36	71,22
1977	65,33	75,92	73,87	83,76	77,15	79,85	75,20	80,30	67,20	71,56	72,20	72,12
1978	54,04	63,26	63,33	73,64	69,24	75,70	72,27	74,55	60,71	62,81	66,00	65,76
1979	72,89	80,15	75,80	89,58	83,91	89,19	83,80	87,70	72,71	77,85	76,80	77,27
Médias	68,42	72,00	70,11	82,95	76,30	79,43	75,78	78,08	68,74	69,78	71,14	69,05

objetivos de fundamental importância, isto é; concordância com as distâncias entre as rodas dos caminhões, sem perder em rendimento agrícola para o plantio tradicional, não parece restar dúvidas de ser um espaçamento satisfatório.

Consumo de adubo e de mudas

Embora aplicadas maiores quantidades de fertilizantes e de mudas nos sulcos de base larga, os gastos por hectare não representaram os volumes que possam parecer à primeira. É que a nova modalidade de sulcação, realizada com espaçamentos maiores, resulta em menores comprimentos de sulcos na mesma área.

A Tabela II revela as quantidades reais de adubo e de mudas consumidas por hectare plantado.

da var. CB46-47, de baixo índice de perfilhação, plantada em sulcos de base larga.

Plano de Trabalho:

Espaçamentos

. Sulcos simples - 1,40 m

. Sulcos base larga - 1,80 m

Mudas

. Sulcos simples - duas canas no sulco

. Sulcos base larga - três canas no sulco.

Adubação: (cana-planta e soqueiras).

. Sulcos simples - normal da usina

. Sulcos base larga - 30% mais por metro de sulco.

Tabela II. Distâncias em metros de sulco por hectare e os consumos de mudas e de fertilizantes.

Tipos dos sulcos	Espaçamentos	Metros de sulcos/ha	Mudas		Adubo	
			canas no sulco	ton/ha	g/m de sulco	kg/ha
Simples	1,50	6.666	2	6,0	93	620
	1,80	5.555	3	7,5	121	672
Base larga	2,00	5.000	3	6,7	121	605
	2,20	4.545	3	6,1	121	550

Segundo ensaio

Local: Usina Santa Lídia (Ribeirão Preto).

Solo: Latossol Roxo.

Plantio: Fev/1974.

Objetivo: estudar o comportamento

Discussões

A Tabela III apresenta as produções do primeiro e do terceiro cortes. Devido a problemas surgidos por queima acidental, não foram avaliadas as produções do segundo corte.

Tabela III. Produções obtidas no primeiro e terceiro cortes, em t/ha com a variedade CB46-47. Médias de cinco repetições.

Cortes	Produções	
	Sulcos simples	Sulcos base larga
Cana-planta (ago/1975)	58,6	58,4
Ressoca (out/1977)	48,7	56,4

A variedade CB46-47, embora muito rica e precoce, apresenta como sério problema, sua característica de baixa produtividade. As desfavoráveis condições climáticas verificadas nos períodos correspondentes aos dois cortes analisados, contribuíram para as baixas produções obtidas na cana-planta.

Observando-se os resultados, nota-se que os rendimentos agrícolas foram equivalentes no primeiro corte. Aliás, era esperado uma produção ligeiramente maior para a sulcação simples, pela CB46-47, considerada de mais baixo índice de perfilhamento entre as variedades comerciais da nossa região.

Mas, no terceiro corte, o sulco de base larga manteve praticamente a mesma produtividade, enquanto que o sulco simples apresentou uma queda de 17%.

Como o trabalho foi instalado de forma que os veículos trafegassem livremente como no regime de plantio comercial, houve a compactação normal nos plantios em sulcos simples, enquanto que, nos plantios de base larga, os veículos utilizaram somente as entrelinhas.

Terceiro ensaio

Local: Usina Costa Pinto (Piracicaba).

Solo: Latossol Vermelho Amarelo - textura argilosa.

Plantio: 05.05.1977.

Objetivo: este trabalho teve como principal finalidade, verificar a possibilidade do uso do sulcador duplo para sulcos de base larga.

Plano experimental:

Variedades
CB47-89 - baixo perfilhamento
IAC52/150 - médio perfilhamento.

Espaçamentos
. Sulcos simples - 1,50m
. Sulcos base larga - 1,60m e 1,80m

Mudas
. Sulcos simples - duas canas
. Sulcos base larga - três canas.

Adubação: (cana-planta e soqueira)
. Sulcos simples - normal da usina
. Sulcos base larga - 30% mais por metro de sulco.

Discussões

Na Tabela IV são apresentadas as produções da cana-planta e da primeira soca.

As quedas nos rendimentos agrícolas da soqueira devem-se, em parte, ao fato de não ter sido aplicado o adubo nitrogenado, conforme previsto.

Esses resultados concordam com aqueles obtidos nos trabalhos anteriores, quanto aos rendimentos agrícolas para os sulcos simples e os sulcos de base larga, a despeito dos diferentes espaçamentos.

Cumpre ressaltar que os tratamentos com os plantios em sulcos simples a 1,50 m não receberam a mesma compactação que se verifica nas áreas comerciais, onde os caminhões carregados passam com plenas cargas sobre as linhas de cana.

Nos experimentos com parcelas,

as cargas são menores e os efeitos de compactação também.

Portanto, é de se admitir que, em condições de plantio comercial, essa diferença de produção será

1 quilômetro por hectare.

O cálculo sobre o que essa redução representa em economia com as diversas operações, desde a sulcação até a retirada da cana no ta-

Tabela IV. Resumo das produções médias dos dois cortes, em t/ha de cana, obtidas na Usina Costa Pinto.

Descrição	CB47-89			IAC52/150		
	Sulco simples	Sulcos base larga		Sulco simples	Sulcos base larga	
	1,50m	1,60m	1,80m	1,50m	1,60m	1,80m
Metros de sulco/ha.	6.667	6.250	5.555	6.667	6.250	5.555
Primeiro corte	137,7	139,6	137,1	143,3	137,6	138,3
Segundo corte	94,3	95,0	96,0	102,5	101,0	98,0
Médias	116,0	117,3	116,6	122,9	119,3	118,2

ainda mais acentuada porque as áreas com sulco de base larga terão o tráfego dos veículos somente nas entrelinhas, como nas parcelas. Mas os plantios com sulcos simples estarão sujeitos à compactação sobre as ruas de soqueira.

Vantagens sobre a sulcação simples

Comparado com o método tradicional de sulcação, o sistema do plantio em sulcos de base larga nas distâncias entre 1,70 e 1,80 m, apresenta uma série de vantagens, destacando-se as seguintes:

Metros de sulco por hectare

Provavelmente, nenhum agricultor se preocupou em avaliar a distância a ser percorrida pelas máquinas agrícolas e pelos veículos de transporte em cada hectare plantado com cana.

Todavia, a simples observação da Tabela II permite verificar que o espaçamento de 1,80 m resulta na redução dessa distância em mais de

lhão, passa a ser um problema de interesse de todos os produtores.

Plantio da cana

A distribuição das mudas nos sulcos é realizada por caminhões ou carretas tracionadas por tratores que entram na área sulcada.

Nos plantios com sulcos simples espaçados de 1,40 m a 1,50 m, esses veículos transitam diretamente dentro dos sulcos ou são deixadas faixas correspondentes a duas linhas apenas demarcadas para cada grupo de seis a oito sulcos abertos.

No primeiro caso, já estará sendo provocada a compactação do solo dentro do próprio sulco, antes mesmo de receber a muda. No segundo, outra equipe deverá complementar os trabalhos de sulcação e plantio desses dois sulcos.

Quanto ao método de sulcos de base larga de 1,70 a 1,80 m espaçados, os veículos com as mudas entram na área totalmente sulcada, transitando nas entrelinhas para o

plantio de cinco ruas por vez. Uma equipe de cinco pessoas no veículo distribuindo as mudas e outras cinco dividindo os colmos em toletes, deixam cinco sulcos prontos para a operação de cobertura.

Além de contornados os problemas referentes à compactação do solo nos sulcos ou da execução em duas etapas, a própria operação do plantio é também facilitada.

Corte e transporte

Corte manual

Para o corte realizado manualmente, não há qualquer influência do tipo de sulco ou do espaçamento, procedendo-se da mesma forma que no plantio de rotina, em "eitos" de quatro ou cinco ruas.

Quanto ao transporte, o novo processo de sulcação oferece a mais importante contribuição, permitindo que os veículos utilizem somente as entrelinhas.

Mesmo em casos de necessárias manobras do veículo dentro do talhão, haverá sempre a possibilidade de ser evitado seu trânsito ao longo das linhas de soqueiras.

Provavelmente haverá a preferência pelo uso das entrelinhas devido às condições de terra mais firme nessa faixa .

Corte mecanizado

As colhedoras de cana picada, cujas distâncias entre rodas coincidem com as dos tratores, não oferecem restrições no aspecto da compactação das soqueiras, porque elas podem utilizar também as entrelinhas, nos plantios de 1,40 a 1,50 m.

Quanto aos caminhões de transporte, no entanto, incorre o sério problema da compactação do solo.

Como a máquina corta uma rua por vez, o caminhão acaba trafegando ao longo de todas as ruas do talhão.

No plantio em sulcos de base larga de 1,70 a 1,80 m, tanto a colhedora como o veículo se apoiarão nas entrelinhas, sem quaisquer problemas para suas adequadas atividades.

A Figura 3 representa esquematicamente um conjunto de colhedora e caminhão de transporte, com os seus rodados projetados sobre dois espaçamentos de plantio. Pode ser observado que, na sulcação comum a 1,50 m, o veículo de transporte apóia-se sobre uma rua de soqueira, enquanto que, na sulcação a 1,70 m, as rodas de ambos os lados do caminhão permanecem nas entrelinhas.

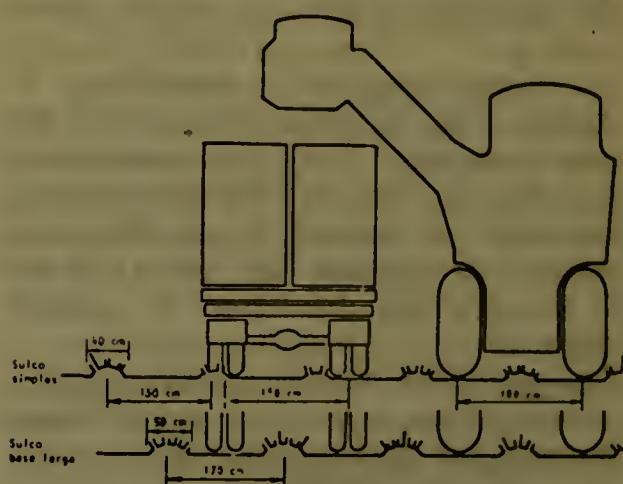



Figura 3. Representação esquemática das posições do veículo de transporte e da colhedora de cana nos plantios em sulco comum e em sulco de base larga, no estágio de 3º ou 4º cortes.

Aplicação de vinhaça

Para a distribuição da vinhaça através de veículos, em áreas plantadas com espaçamentos de 1,40 a 1,50 m, cumpre destacar dois problemas: não pode ser feita em cana-planta, porque os veículos teriam que manter as rodas dentro dos sulcos; e nas canas-socas as aplicações só podem ser realizadas logo após o corte, antes de iniciada a germinação, pelo mesmo motivo de que o caminhão transitará sobre as linhas de soqueira.

Nos plantios de base larga, esses problemas deixam de existir em

razão de poder o veículo percorrer somente as entrelinhas. Portanto, a vinhaça pode ser distribuída tanto na cana-planta quanto nas soqueiras, mesmo com a cultura já em fase de crescimento.

Tratos culturais das soqueiras

Considerando-se:

. que o espaço livre entre as rodas dos veículos convencionais de transporte de cana mede de 1,10 m a 1,20 m;

. que as faixas de soqueiras até o quarto ou quinto cortes, nos plantios em sulcos de base larga, não excedem os 50 - 55 cm de largura; e

. que, segundo as pesquisas, o sistema radicular das soqueiras da cana-de-açúcar tem uma quantidade de raízes acima de 65% concentradas numa faixa de 60 cm de largura, podendo ser extensível para 70 cm de largura nos plantios de base larga;

pode-se concluir que a compactação provocada no solo das entrelinhas não causará problema ao desempenho das raízes, de forma a prejudicar o crescimento vegetativo das plantas.

Essas considerações permitem admitir como desnecessária (ou mesmo inconveniente, no aspecto do transporte) a descompactação do solo nas entrelinhas.

A operação de subsolagem em ambos os lados das linhas de soqueira destinada à aplicação dos fertilizantes em profundidade, se encarregará de melhorar as condições de adensamento natural do solo, como também as eventuais ocorrências de compactação por veículos ou máquinas.

Ciclo de reforma

Os plantios experimentais em parcelas apresentam sempre menores quedas nos rendimentos agrícolas nos cortes sucessivos com relação aos plantios comerciais.

Como os experimentos não estão sujeitos ao tráfego pesado, além de receberem cuidados especiais de manejo do solo, que não são executados nos plantios extensivos, é de se admitir que a compactação do solo seja um dos fatores responsáveis por esses decréscimos nas produções das soqueiras.

Uma vez contornados ou pelo menos minimizados os problemas da compactação, pelo fato dos veículos não trafegarem sobre as soqueiras, sem dúvida os rendimentos agrícolas manter-se-ão em níveis mais elevados nos vários cortes.

Com isso, o ciclo de reforma da área provavelmente poderá ser ampliado por mais um ou dois cortes.

Plantio em espaçamentos combinados

O corte manual da cana-de-açúcar é feito tomando-se os "eitos" de cinco ruas e dispondo-se as canas sobre a linha central, em leira contínua ou em montes.

Durante a operação de carregamento e transporte, a carregadora (guincho) percorre a mesma faixa com a cana cortada e o caminhão segue paralelamente, mantendo adequada distância.

Observando-se o comportamento de ambos, nota-se que a carregadora não tem uma linha fixa de caminhamento, ora passando sobre as soqueiras, ora nas entrelinhas.

Quanto ao caminhão, invariavelmente as rodas de um dos lados recaem sobre uma rua de soqueira, enquanto as rodas do outro lado passam nas proximidades de outra rua. Dessa condição não há como fugir, em virtude das diferenças entre o espaçamento de plantio da cana (1,40 a 1,50 m) e a distância entre as rodas do veículo, conforme foi discutido no primeiro item.

Em termos de compactação do so-

lo, é de se admitir que a carregadora não chegue a comprometer a cultura. Mas o veículo de transporte, com a maior percentagem da carga sobre o rodado traseiro, passa a assumir toda a pesada responsabilidade pelos danos causados às soqueiras.

Portanto, a simples atenção a essa relação entre o número de ruas por "eito" de corte e a faixa de tráfego do veículo, permite admitir que, para cada cinco ruas de cana, duas ruas são compactadas.

Essa proporção seria correta se toda a cana do talhão fosse cortada antes de iniciado o carregamento. Nesse caso, os veículos de transporte percorreriam as ruas de cana de um lado ao outro.

Como isso nem sempre acontece, os caminhões são forçados a realizar manobras dentro da área e dificilmente utilizam na volta as mesmas ruas.

Além disso, não há preocupação de serem localizados em cada corte, "eitos", nas mesmas cinco ruas do corte anterior.

É por isso, que a compactação do solo se verifica de forma generalizada em toda a área, também no corte normal.

Caminhos permanentes

As considerações abordadas sobre a sulcação e o transporte, permitem concluir que:

. os espaçamentos de plantio de 1,40 a 1,50 m não coincidem com as bitolas dos caminhões, obrigando sua passagem sobre as linhas de cana;

. no plantio em sulcos convencionais, aumentando-se os espaçamentos para 1,70 a 1,80 m, no sentido de permitir a passagem dos caminhões somente nas entrelinhas, ocorrem reduções nos rendimentos agrícolas;

. o corte manual é realizado através de "eitos" de cinco ruas, devendo o veículo de transporte passar paralelamente à leira da cana cortada.

Estes três aspectos discutidos levam a raciocinar no sentido de que a sulcação de cada grupo de cinco ruas poderá combinar dois espaçamentos de 1,70 ou 1,80 m e os outros três com as distâncias julgadas mais convenientes para os sulcos comuns, até 1,30 m, por exemplo.

Será fácil admitir que nas duas entrelinhas mais largas transitarão os veículos de transporte, no decorrer de todos os cortes sucessivos. Não ocorrerá portanto, a compactação do solo diretamente sobre as linhas de cana.

A distância livre entre as rodas do veículo deixará uma faixa aproximada de 1,00 a 1,20 m sem compactação e que será suficiente para o desenvolvimento do sistema radicular da rua de cana alí localizada.

Os eventuais problemas de adensamento do solo nas proximidades dessa linha de cana, serão resolvidos com a passagem do implemento subsolador no ato da adubação das soqueiras em profundidade.

Como conseqüência, passarão a existir na área em cultivo, as entrelinhas onde se repetirá o tráfego dos veículos todos os anos, nos mesmos locais.

Essas condições de maior compactação do solo deverão até influir favoravelmente no desempenho dos caminhões de transporte de cana, sobretudo nas épocas de chuva.

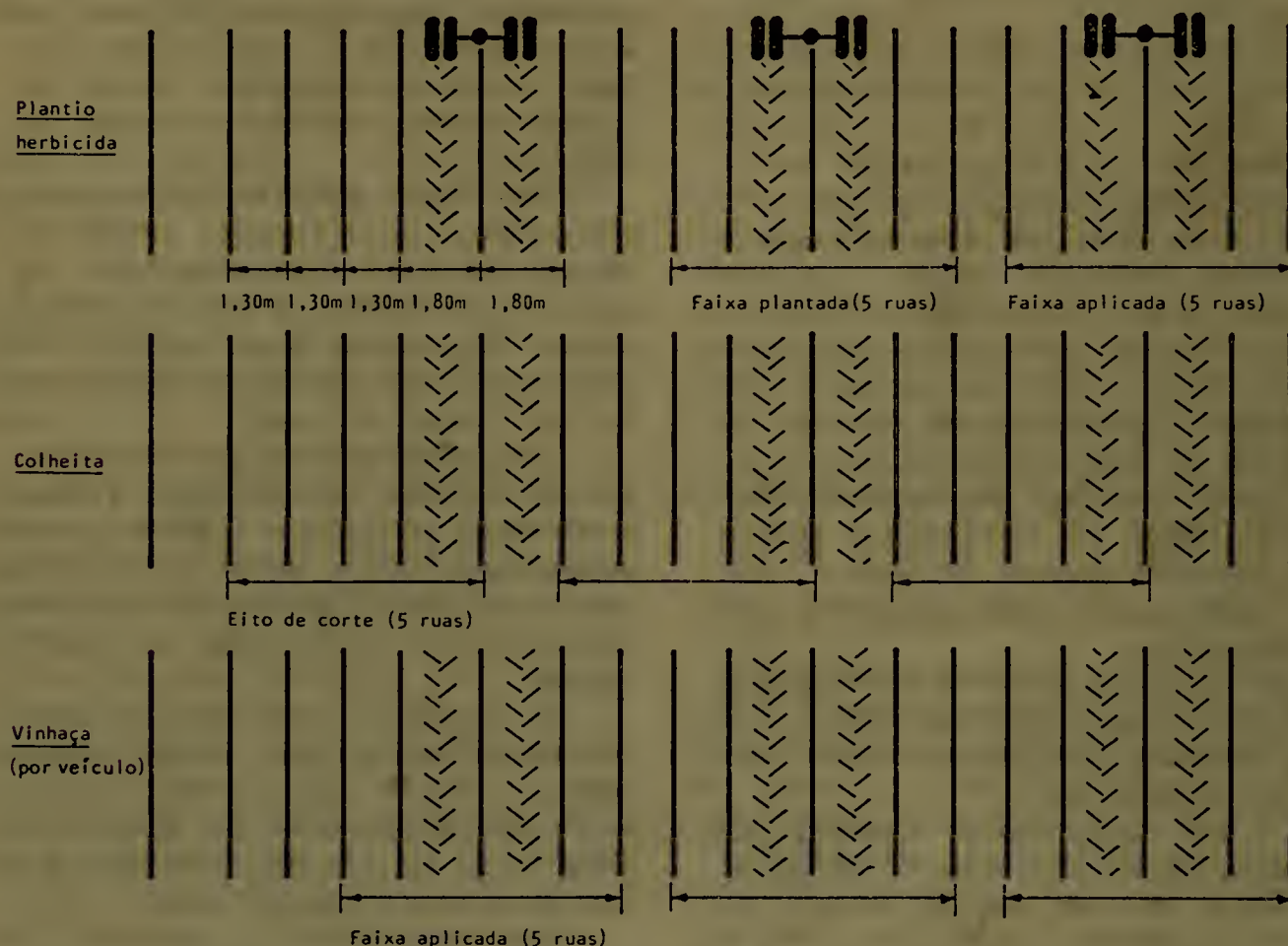
Sem dúvida, esse processo de plantio em espaçamentos combinados deverá despertar especial interesse por parte do pequeno produtor em particular. Isto porque, empregando os mesmos veículos que as grandes empresas para o transporte da cana, não contam porém com recursos para o manejo do solo, seja na cana-planta seja nas soqueiras.

A Figura 4 mostra algumas mo-

dalidades operacionais que poderão usufruir das vantagens oferecidas pelo plantio da cana em sulcos combinados, com relação à sulcação convencional.

tos estudados, não perca em rendimentos agrícolas, comparada com a prática tradicional de sulcação a 1,50 m;

. o espaçamento de 1,80 m coin-

Figura 4. Algumas operações realizadas em área plantada com espaçamentos combinados.

Pode-se verificar que os veículos de transporte terão os dois espaçamentos maiores para o trânsito em todas as tarefas e nos diversos cortes de cada ciclo de reforma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sulcos de base larga

Os resultados experimentais permitem destacar os seguintes aspectos:

. a maior população de colmos por metro linear do sulco de base larga e o maior peso por colmo, permitem que essa metodologia operacional de plantio, nos espaçamen-

cide com a distância do rodado traseiro dos caminhões convencionais de transporte de cana, possibilitando o tráfego apenas nas entrelinhas;

. esse espaçamento se condiciona também ao trabalho conjugado da colhedora de cana picada com o veículo de transporte, ambos trafegando somente nas entrelinhas;

. o espaçamento de 1,80 m resulta em 5.555 metros de sulco por hectare, enquanto que a 1,50 m esse número sobe para 6.666 metros; há portanto, uma distância superior a 1 quilômetro que deixa de ser percorrida por veículos e máquinas nas diferentes operações agrícolas, em cada hectare com cana.

Espaçamentos combinados

Como metodologia adequada ao corte manual, constituem-se em uma opção especial para o produtor com menores recursos materiais.

As observações colhidas em plantios já realizados em áreas comerciais, permitem destacar os seguintes aspectos:

. a possibilidade de espaçamentos ainda menores que os tradicionais, aplicados nas quatro ruas paralelas às entrelinhas de 1,80 m, permitirão mais rápido fechamento da cultura, em benefício do controle de ervas daninhas;

. os cuidados durante a sulcação são compensados pelo trabalho de plantio;

. o fato de não ser necessária a operação de descompactação do solo nas faixas de tráfego pelos veículos, facilitará os tratos culturais com tratores de menores potências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERNANDES, J. Métodos de plantio e o controle do tráfego na cultura da cana-de-açúcar. Nota prévia. In:CONGRESSO DA STAB. 1., Maceió-AL. 1979. (no prelo).
2. ______. Permanent furrows as an option of minimum tillering for sugarcane. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR TECHNOLOGISTS, 17., Filipinas, 1980. (no prelo).
3. ______; FURLANI NETO, V.L. & CAMPOSILVAN, D. Sulcos de base larga para a cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL SOCIEDADE TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL. Maceió-AL. 1979. (no prelo).
4. ______; ______; ______ & STOLF, R. Wide base furrows for sugarcane planting-five harvest productions. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR TECHNOLOGISTS, 17., 1980. (no prelo).
5. KANWAR, R.S. & SHARMA, K.K."Effect of interrow spacing on tiller mortality, stalk population and yield of sugarcane". In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR TECNOLOGISTS, Durban, África do Sul. 1974. 15:751-755.
6. MATHERNE, R.J. Effects of interrow spacing on sugarcane yields in Louisiana.In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR TECHNOLOGISTS, Durban, África do Sul. 1974. 15:746-750.

CONSERVAÇÃO DE AMOSTRAS DE CANA DESINTEGRADA POR CONGELAMENTO

ANTONIO CELSO STURION *
JOSÉ PAULO STUPIELLO **
ENIO ROQUE DE OLIVEIRA ***

RESUMO

Amostras de cana desintegrada, acondicionadas em sacos plásticos, foram conservadas em congelador comercial a -20°C; metade do lote recebeu, no acondicionamento, um preservativo (tolueno) para evitar possível degradação microbiana dos açúcares.

Nos tempos 0, 6, 18, 24 e 42 horas, foram analisadas para brix, pol, açúcares redutores, extraindo-se o caldo em prensa hidráulica adequada.

A temperatura de equilíbrio das amostras no ambiente do congelador não foi, praticamente, atingida. Após seis horas, as amostras ainda se apresentavam entre 4 e 8°C, porém, esta condição não afetou a extração do caldo pela prensa. Somente depois de 42 horas as amostras atingiram a temperatura de -15°C, mas, neste caso, foram necessárias três horas para o seu descongelamento.

Chegou-se à conclusão que, de maneira geral, não é recomendável a conservação de amostras de cana desintegradas para fins analíticos. Somente numa contingência poder-se-ia justificá-la.

As quedas percentuais da pol da cana foram: 2,1 (6h), 2,0(12h), 3,6 (24h) e 5,0 (42h).

O tolueno não teve qualquer efeito sobre as amostras. A diminuição do teor de açúcar deve ser explicada, portanto, pela sua simplificação por via enzimática.

Os coeficientes de correlação linear foram elevados, ensejando o cálculo de equações de regressão bastante confiáveis.

---

* Engº Agrº, Assistente Técnico da Supervisoria da Área Industrial do PLANALSUCAR.

** Engº Agrº, Dr., Prof. Assistente do Departamento de Tecnologia Rural da E.S.A. "Luiz de Queiróz".

*** Engº Agrº, Dr., Supervisor da Área Industrial do PLANALSUCAR.

INTRODUÇÃO

A conservação de amostras de cana preparada não é prática usual na agroindústria do açúcar. Entretanto, alguns países adotam a preservação por congelamento como metodologia alternativa de análise, quando por qualquer motivo existe impedimento ou sobrecarga de trabalho nos laboratórios de controle e análise de matéria-prima.

Em algumas usinas de açúcar da Austrália(2), amostras de cana preparada são acondicionadas em sacos de polietileno e são utilizados 0,5ml de tolueno/800 g de cana, como preservativo. As amostras são colocadas por uma hora em um congelador comercial e posteriormente transferidas para um refrigerador, à temperatura de 0,5 a 1,5°C. Após 24 horas, essas amostras são analisadas, sem prévio descongelamento, pelo método do digestor a frio.

RAMIREZ SILVA et alii(1) recomendaram à Junta Açucareira de Porto Rico o congelamento de amostras de cana preparada, desde que o laboratório de controle de matéria-prima não consiga analisá-las imediatamente. Foi recomendado o acondicionamento das amostras em recipientes de alumínio que, depois de hermeticamente fechados, são colocados em nitrogênio líquido (-101°C) e em seguida armazenados em congeladores à temperatura de -20°C. Para serem analisadas, as amostras devem ser previamente descongeladas com água quente e o método de análise é o do digestor a frio.

Em virtude da inexistência de informações sobre preservação de amostras de cana preparada para as nossas condições, este trabalho foi realizado com o objetivo de testar a viabilidade da conservação de amostras de cana preparada por congelamento e a sua aplicabilidade para o método da prensa hidráulica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização dos trabalhos foram utilizadas amostras de colmos da variedade CB40-13, com 22 meses de idade.

As amostras foram desintegradas em desintegrador tipo forrageira e, depois de homogeneizadas manualmente, separou-se 32 subamostras com cerca de 800 g cada uma, as quais foram acondicionadas em sacos de polietileno. Em 16 dessas subamostras, colocou-se, no acondicionamento, 2 ml de tolueno como preservativo.

Os sacos plásticos, depois de fechados hermeticamente, foram colocados em congelador comercial mantido à temperatura de -20°C.

Do material desintegrado restante, retirou-se quatro subamostras de 500 g que foram analisadas pelo método da prensa hidráulica. No caldo extraído foram determinados o Brix refratométrico, a pol e o teor de açúcares redutores. Os valores tecnológicos em percentagem de cana foram calculados segundo STURION(3).

As subamostras com e sem tolueno também foram analisadas pelo método da prensa hidráulica após 6, 18, 24 e 42 horas de armazenamento. Determinou-se também a temperatura das subamostras no momento de sua retirada do congelador, bem como o tempo necessário para que as mesmas, à temperatura ambiente, estivessem em condições de serem analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após seis horas de armazenamento a -20°C, a temperatura das amostras encontrava-se entre 4 e 8°C, sendo possível analisá-las prontamente.

Depois de 18 horas, constatou-

se que a temperatura das amostras variava entre -1 e -6°C e, somente foi possível analisá-las após a permanência das mesmas durante uma hora à temperatura ambiente do laboratório (26°C).

Com 24 horas de armazenamento, observou-se que as temperaturas das amostras oscilava entre -5 e -11°C, o que obrigou a espera de 2 horas, sob as condições do laboratório, para que as mesmas pudessem ser analisadas. Nesta fase dos estudos, observou-se intensa formação de cristais de gelo na superfície interna dos sacos de polietileno e sobre a cana.

Após 42 horas, as amostras apresentavam temperatura inferior a -15°C e, colocadas sob as condições reinantes no laboratório, somente depois de três horas é que as mesmas puderam ser analisadas.

Devido à troca de calor entre as amostras e o sistema de recepção de amostra e coletor de caldo extraído da prensa hidráulica, os caldos apresentaram temperatura entre 16 e 18°C.

A análise das observações efetuadas revela que as características de isolante térmico da fibra da cana-de-açúcar foi, seguramente, o responsável principal pela demora na estabilização da temperatura das amostras com relação à temperatura do congelador.

Na Tabela I encontram-se os resultados de extração de caldo % caldo na cana em função da temperatura da amostra. As amostras sem congelamento ou com temperatura ao redor de 4°C, não apresentaram entre si diferenças quanto à extração de caldo pela prensa hidráulica. Entretanto, quando se procurou trabalhar com amostras congeladas (temperatura inferior a 0°C), houve marcante diferença com relação à extração, isto é, de 80%, em média, a extração de caldo caiu para 71,9%.

Nota-se pelas tabelas II e III que houve decréscimo dos valores de brix, pol e pureza, e aumento nos teores de fibra e açúcares redutores, em função do tempo de armazenamento. Em apenas seis horas de conservação, já foi possível detectar diferenças na qualidade tecnológica das amostras. Talvez esse comportamento fosse devido às características de isolante térmico da fibra, como já referido an-

Tabela I. Influência da temperatura da amostra na extração de caldo pela prensa hidráulica.

Tempo de congelamento, em horas	Temperatura da amostra (°C)	Extração de caldo (%)	Diferença percentual
0	26	80,0	0,0
6	4-8	79,9	- 0,1
18	< zero	71,9	-10,1
24	> 4	79,1	- 1,1
42	> 4	80,5	+ 0,6

teriormente, o que não permitiu um rápido congelamento das amostras, possibilitando a inversão da sacarose, provavelmente devido à atividade enzimática.

Ainda pelas tabelas II e III, verifica-se que a deterioração foi mais acentuada nos períodos de 24 e 42 horas, devido, em parte, ao maior tempo de espera para descongelamento e análise das amostras.

Encontrou-se estreita correlação entre o número de horas de congelamento e os valores tecnológicos das amostras, como pode ser observado na Tabela IV. As equações de regressão linear para a pol e a pureza mostram que, para cada hora de armazenamento, existiu uma perda de 0,02 pontos e, no caso do brix, a perda foi de 0,01 pontos. No caso da fibra e dos açúcares redutores, cada hora de armazenamento levou a um aumento de 0,01 e 0,004 pontos, respectivamente.

Com relação ao uso de tolueno,

Tabela II. Valores tecnológicos médios, expressos em percentagem de cana.

Tempo de congelamento, em horas	Brix	Pol	Pureza	Fibra	Açúcares redutores
0	16,4	14,0	84,9	12,2	0,48
6	16,3	13,7	84,1	12,5	0,52
18	16,1	13,6	84,3	12,5	0,59
24	16,1	13,5	84,1	12,5	0,57
42	15,8	13,3	83,9	12,8	0,67

Tabela III. Variação percentual dos valores tecnológicos.

Tempo de congelamento, em horas	Brix	Pol	Pureza	Fibra	Açúcares redutores
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	- 0,6	- 2,1	- 0,9	+ 2,5	+ 8,3
18	- 1,8	- 2,9	- 0,7	+ 2,5	+ 22,9
24	- 1,8	- 3,6	- 0,9	+ 2,5	+ 18,8
42	- 3,7	- 5,0	- 1,2	+ 4,9	+ 39,6

observa-se pela Tabela V que o mesmo não possuiu nenhuma ação efetiva que justificasse o seu emprego como preservativo. Na análise conjunta dos resultados obtidos, configurou-se um decréscimo de qualidade devido à preservação por congelamento, com conseqüente desvalorização da cana-de-açúcar como matéria-prima industrial.

Tabela IV. Coeficientes de correlação linear (r) e equações de regressão.

r	Equação
- 0,996	Brix % cana = -0,01 x horas de congelamento + 16,40
- 0,956	Pol % cana = -0,02 x horas de congelamento + 13,90
- 0,761	Pureza = -0,02 x horas de congelamento + 84,57
+ 0,969	Fibra % cana = 0,01 x horas de congelamento + 12,25
+ 0,919	Aç. Red. % cana = 0,004 x horas de congelamento + 0,49

Tabela V. Influência do tolueno (2 ml/amostra) como preservativo.

% cana		Tempo de congelamento, em horas			
		6	18	24	42
Brix	com	16,3	17,2	16,1	15,8
	sem	16,3	17,5	16,1	15,9
Pol	com	13,7	14,5	13,5	13,2
	sem	13,7	14,8	13,6	13,3
Pureza	com	84,1	84,3	83,8	83,7
	sem	84,4	84,3	84,4	84,1
Fibra	com	12,5	11,4	12,5	12,8
	sem	12,6	11,1	12,5	12,8
Aç. redutor	com	0,52	0,58	0,58	0,54
	sem	0,52	0,60	0,56	0,52

CONCLUSÕES

Dentro das condições em que o trabalho foi desenvolvido, os resultados obtidos permitem as seguintes principais conclusões:

. não é recomendável a preservação por congelamento de amostras de cana desintegrada;

. no método de análise direta da cana pela prensa hidráulica, não se deve trabalhar com amostras com temperatura inferior a 4°C, devido à variação na extração de caldo e ao comprometimento dos resultados analíticos e;

. o tolueno não tem nenhuma ação preservativa, tanto na fase de congelamento como de descongelamento das amostras.

SUMMARY

Samples of prepared cane were placed in polyethylene bags and conserved in a commercial freezer at -20°C. Half of these samples were treated with toulene to avoid possible microbiological deterioration of sugars.

Samples were analyzed for brix, pol, reducing sugars and purity at 0, 6, 18, 24 and 42 hours using the hydraulic press method.

After 6 hours in the freezer, sample temperatures did not affect juice extraction using the hydraulic press method. Samples reached a temperature of -15°C only after 42 hours, however, 3 hours were needed to thaw the prepared cane.

It was concluded that, in general, the conservation of prepared cane samples for analytical purposes is not advisable. Only under unique situations could this method be warranted.

The percentual decreases of pol in the cane were: 2.1 (6 hrs); 2.0 (12 hrs); 3.6 (24 hrs) and 5.0 (42 hrs).

Toulene did not have any effect on the samples. The reduction in the level of sugar can be explained by invertase action.

The linear correlation coefficients were high, allowing the calculation of reliable regression equations.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. RAMIREZ SILVA, F. & BRENES RIVERA, A. Establecimiento de un metodo de muestro directo de las cañas entregadas para molienda mediante el uso de la cala mecanica (core sampler) y para el calculo del rendimento de las canas entregadas a las centrales Fajardoye Cambalache. Porto Rico, Junta Azucarera de Puerto Rico, 1970. n.p.
2. SOUTH AFRICAN SUGAR ASSOCIATION. Reports by members of the cane payment committee on a visit to Australia and Mauritius. s.l., 1970. 87p.
3. STURION, A.C. A study of core sampling and direct analysis of sugarcane. In: CONGRESS OF THE ISSCT, 16, São Paulo, 1977. Proceedings. São Paulo, Impress, 1978. v.3, p. 2937-50.

RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA PARA CANA-DE-AÇÚCAR ATRAVÉS DA ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

ERMOR ZAMBELLO JR. *
J. ORLANDO F.º **
ARNALDO A. RODELLA ***

RESUMO

O alto custo dos fertilizantes condiciona a recomendação dos mesmos em quantidades necessárias e suficientes para a obtenção da produção máxima econômica das culturas.

A avaliação da disponibilidade dos nutrientes no solo, através da análise química do mesmo, reveste-se de fundamental importância.

O presente trabalho apresenta os resultados do estudo de calibração da análise do solo para fósforo. Obteve-se a curva de calibração, através da correlação entre o P do solo, extraído com H_2SO_4 0,5N e a produção relativa de cana obtida em 34 ensaios de campo. O coeficiente de correlação da curva foi de 0,94**. Determinaram-se também as classes de fertilidade do solo.

Com base na curva de calibração obtida (classes de fertilidade), e levando-se em conta a relação entre o preço da tonelada de cana e o preço do quilograma de P_2O_5, foi possível estabelecer recomendação econômica de adubação fosfatada para a cana-planta nos estados de Paraná, São Paulo, Sul de Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, que variou de 0 a 110 kg de P_2O_5/ha.

* Engº Agrº, M.S., Chefe da Seção de Solos e Adubação da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

** Engº Agrº, Dr., Supervisor da Área de Solos e Adubação do IAA/PLANALSUCAR.

*** Engº Agrº, M.S., Seção de Solos e Adubação da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

INTRODUÇÃO

O resultado da análise de solo considerado isoladamente, não apresenta maior utilidade, salvo nos casos de extrema carência ou excesso do nutriente considerado.

É de grande valia, por outro lado, o conhecimento da relação entre teor de nutriente no solo e a

produção agrícola ou outra variável a ela relacionada. Assim, maior será a probabilidade de acerto na interpretação dos resultados da análise química do solo, evitando-se o uso de padrões gerais de fertilidade.

O estudo de calibração de análise de solo envolve várias etapas, sendo o objetivo final determinar a relação entre o teor de nutriente presente no solo e a quantidade de fertilizante a ser utilizada, de modo a obter-se a máxima produção econômica. Torna-se imperativo, portanto, um grande número de ensaios de campo, de maneira a incluir os diferentes níveis do elemento estudado nos solos da região, na qual os resultados do estudo de calibração vão ser aplicados.

Segundo THOMAS & PEASLEE (14), para se converter teores de fósforo determinados no solo em recomendações de fertilizantes, dois tipos de informações são necessárias:

. o teor de fósforo no solo, que proporcione o máximo lucro por unidade de área. Trata-se de caracterizar os resultados analíticos, possibilitando avaliar suas magnitudes;

. a quantidade de fertilizante necessária para atingir o nível de fósforo no solo que proporcione a máxima produção econômica.

A seleção do extrator usado na análise de solo baseia-se no grau de correlação que se obtém comparando o teor de nutriente no solo com a resposta da planta em termos de produtividade.

No Brasil, os extratores mais comuns para fósforo são o H_2SO_4 0,5N - CATANI & JACINTHO(6) e o da "Carolina do Norte", HCl 0,05N + H_2SO_4 0,025N - NELSON et alii(12).

Para o Estado de São Paulo e particularmente para a cana-de-açúcar, BITTENCOURT et alii(4), comparando diversos extratores de fósforo, inclusive soluções de H_2SO_4 a diversas concentrações, recomendam como mais apropriado o H_2SO_4 0,5N, sugerindo como nível crítico o valor de 30 ppm de P para uma produção relativa de 90%. Mais tarde, MANHÃES(9) observou que para a região de Campos, RJ, o H_2SO_4 0,5N mostrou-se satisfatório para extração de fósforo do solo, com relação à cana-de-açúcar.

A calibração do P do solo foi realizada em diversos países, onde os autores utilizaram diferentes extratores, BAVER & AYRES(2), MONTEITH(11) e JUANG & FANG(8).

No Brasil, o primeiro trabalho de calibração do fósforo para a cana-de-açúcar foi realizado em Pernambuco por STRAUSS(13). Posteriormente, MARINHO & ALBUQUERQUE (10), utilizando o extrator de Melrlich, realizaram a calibração do fósforo no Estado de Alagoas, visando a cana-planta, onde o nível crítico foi de 9 ppm de P.

AZEREDO et alii(7), utilizando o H_2SO_4 0,5N como extrator, determinaram o nível crítico de 28ppm de P no solo, para a produção relativa de 90%.

O objetivo do presente trabalho é correlacionar os teores de fósforo no solo (extraído com H_2SO_4 0,5N) com as produções de cana-planta. Em função dos índices de fertilidade do solo e da relação w/t (preço da t cana/preço do kg P_2O_5), serão indicadas as recomendações econômicas de fertilizantes fosfatados.

MATERIAIS E MÉTODOS

A relação entre o teor de fósforo no solo e a produtividade relativa da cana obtida no ensaio de campo, pode ser obtida através de uma modificação da lei de Mitscherlich, proposta por BRAY(5). A equação utilizada é a seguinte:

$$\log (A - Y) = \log A - c \cdot x, \qquad (1)$$

na qual:

A = produção relativa máxima igual a 100%;
Y = produção relativa do tratamento em estudo;
x = teor de nutriente do solo considerado e
c = constante.

Cada ensaio de campo forneceu um valor de "y" e outro de "x", os quais, levados à equação (1), possibilitam o cálculo do coeficiente "c". Ao final, obtém-se um valor "c" médio a partir dos coeficientes calculados individualmente.

Os resultados que possibilitaram o estabelecimento da curva de calibração para fósforo foram provenientes de 34 ensaios instalados em diversos solos das áreas canavieiras da Região Centro-Sul.

As parcelas experimentais constaram de quatro linhas de cana de 20 metros de comprimento e a colheita foi realizada após 16 meses de ciclo, onde utilizaram-se apenas das duas linhas centrais.

Os tratamentos básicos empregados foram: adubação NPK e adubação NK. Os fertilizantes foram aplicados no sulco de plantio, nas seguintes dosagens: 80 kg N/ha através da uréia; 150 kg de P_2O_5/ha na forma de superfosfato triplo e 150 kg de K_2O/ha como cloreto de potássio.

Antecedendo-se às adubações, amostrou-se o solo em cinco pontos ao acaso em cada parcela, obtendo-se uma amostra composta final. O fósforo foi analisado no extrato H_2SO_4 0,5N, pelo método do azul de molibdênio, empregando-se relação solo: extrator de 1:10, BITTENCOURT et alii (4).

As doses econômicas de P_2O_5/ha foram calculadas através da seguinte equação proposta por GOMES (7):

$$x^* = \frac{x_u}{2} + \frac{1}{c} \cdot \log \frac{w}{t} \cdot \frac{u}{x_u}, \qquad (2)$$

onde:

x^* = dose econômica de P_2O_5 em kg/ha;
x_u = dose de P_2O_5 (em kg/ha) necessária para proporcionar o aumento u;
u = diferença de produtividade entre a produção relativa máxima (100%), fixada arbitrariamente em 120 t cana/ha, e as produtividades relativas referentes a cada classe de fertilidade;
w/t = relação entre o preço da tonelada de cana e o preço do quilograma de P_2O_5 e
c = constante obtida na equação (1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra a curva de calibração obtida no presente estudo e os pontos experimentais. O coeficiente de correlação foi de 0,94**.

O valor médio de "c" obtido foi igual a 0,0305, de modo que a equação (1), para o caso particular da calibração do fósforo no solo, se apresente como:

$$\log (100 - PR\%) = 2 - 0{,}0305\, P,$$

onde:

$$PR\% = \frac{\text{produção do tratamento NK}}{\text{produção do tratamento NPK}} \times 100$$

P = teor de fósforo no solo, expresso em ppm de P.

As classes (índices) de fertilidade do solo foram obtidas a partir da curva de calibração (Figura 1), utilizando-se critério até certo ponto semelhante ao de MARINHO & ALBUQUERQUE (10): muito baixa (PR inferior a 70%); baixa (PR entre 70 e 90%); média (PR entre 90 e 98%); alta (entre 98% e o dobro deste valor em termos de ppm de P), e muito alta (valores acima do dobro da produção relativa de 98%, em termos de ppm de P).

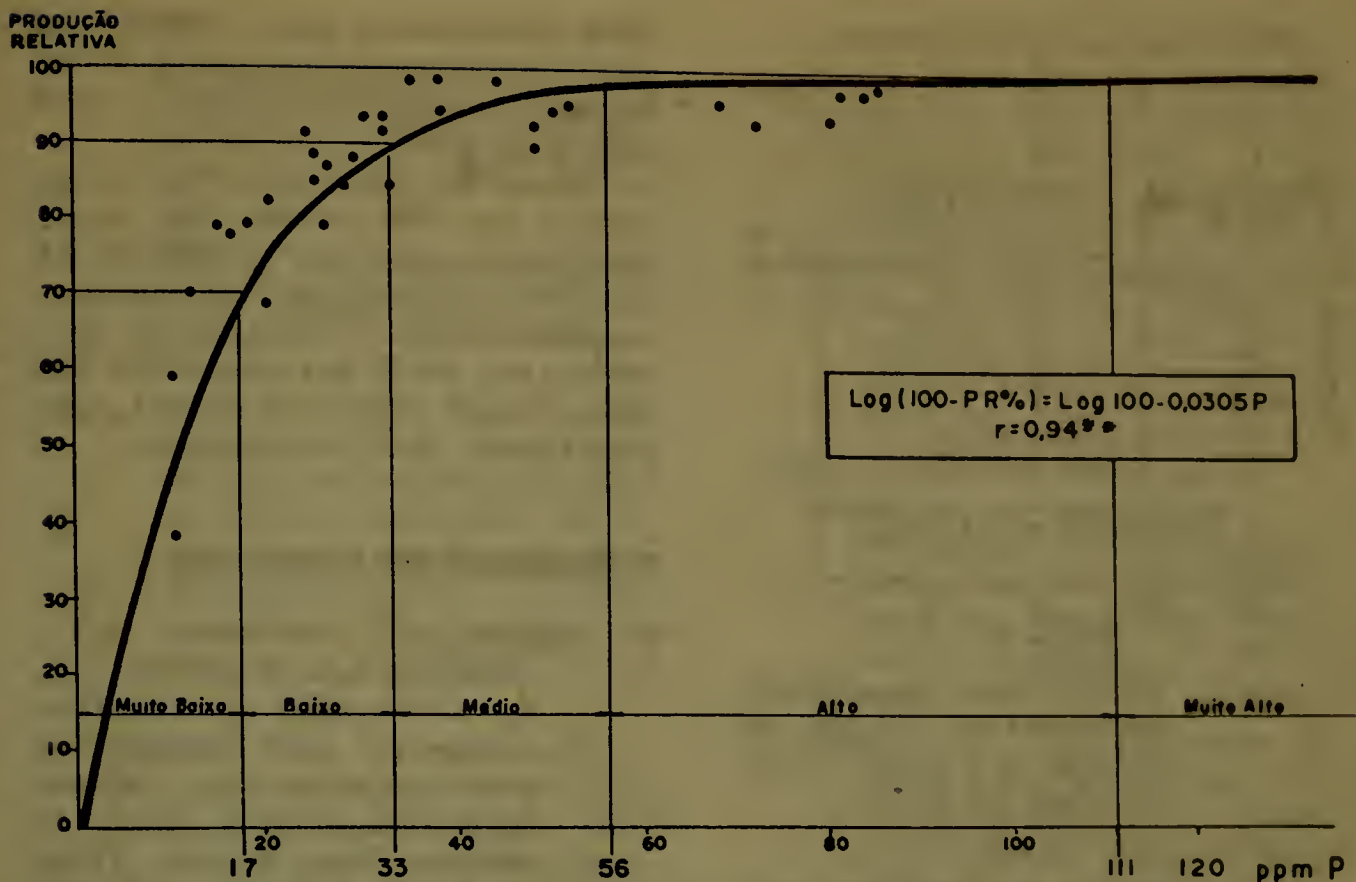



Figura 1. Relação entre produção relativa de cana e fósforo determinado no solo (ppm P).

O nível crítico de P no solo, considerando-se a produção relativa de 90%, foi de 33 ppm de P, bastante próximo ao valor de 30 ppm, obtido por BITTENCOURT et alii(4), e de 28 ppm, AZEREDO et alii (1), utilizando-se do mesmo extrator na região de Campos-RJ.

Uma vez que os demais autores (BAVER & AYRES(2); MONTEITH(11); JUANG & FANG(8) e MARINHO & ALBUQUERQUE(10)), trabalharam com diferentes extratores, fica difícil uma comparação de seus resutlados com os obtidos no presente trabalho.

As recomendações de adubação fosfatada para a cana-planta, observando-se as classes de fertilidade e a relação w/t (preço da tonelada cana/preço do quilograma P_2O_5), são indicadas na Tabela I. É interessante observar que no presente trabalho não foram considerados os solos de cerrado, onde provavelmente serão necessárias quantidades superiores de fósforo.

Observa-se que as dosagens econômicas de P_2O_5/ha variaram de 0 a 110 kg, valores estes inferiores aos mostrados por MARINHO & ALBUQUERQUE(10) e AZEREDO et alii(1).

A recomendação fosfatada, para classe de fertilidade "alta", foi realizada levando-se em consideração a quantidade de fósforo extraída por 120 t cana/ha, e objetiva manter a fertilidade natural do solo.

A Figura 2 apresenta graficamente as recomendações de fertilizantes fosfatados, através da variação contínua da relação w/t entre valores de 15 a 35.

CONCLUSÕES

Através das considerações anteriormente realizadas, conclui-se que:

. O H_2SO_4 0,5N pode ser utili-

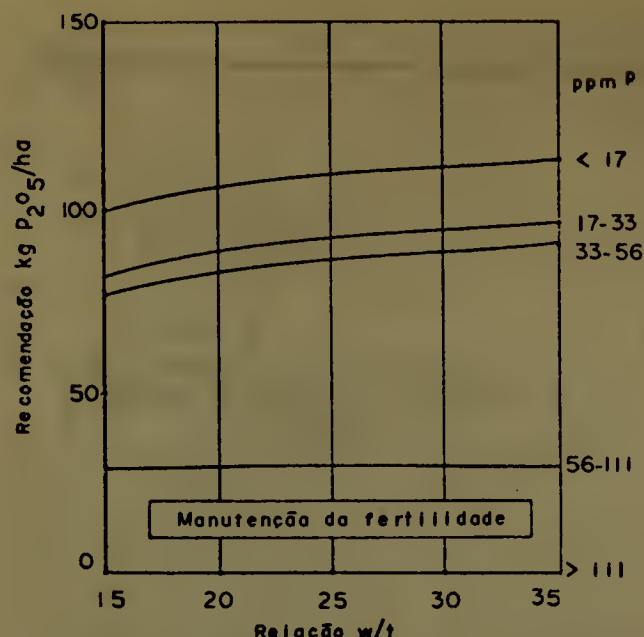



Figura 2. Recomendação de adubação fosfatada em função da relação w/t (preço t cana preço kg P_2O_5).

zado com sucesso nas análises químicas do solo, como extrator de fósforo para a cana-de-açúcar;

. O nível crítico encontrado para a cana-de-açúcar foi de 33 ppm de P para produção relativa de 90%;

. Foram estabelecidas as classes de fertilidade do solo: muito baixa (<17 ppm de P), baixa (17-33 ppm de P), média (33-56 ppm de P), alta (56-111 ppm de P) e muito alta (> 111 ppm de P), onde as recomendações econômicas de fósforo variaram de 0 a 110 kg P_2O_5/ha.

SUMMARY

The high cost of fertilizers suggests their utilization at levels sufficient and necessary to obtain the maximum economical yields.

The present work shows the results of a soil analysis calibration study for phosphorus. A calibration curve was obtained through the correlation between soil P (H_2SO_4 0.5N) extractant) and relative cane yields. Data from 34 field trials were used, and the correlation coeficient was 0.94**. The soil fertility indexes were also determined.

Based on the soil fertility indexes and considering the ratio price ton cane/price kg P_2O_5, it was possible to establish economic recommendations of phosphorus fertilization for plant-cane in the center south region of Brazil, ranging from 0 to 110 kg P_2O_5/ha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEREDO, D.F.; MANHÃES, M.S.; ROBAINA, A.A. & VIEIRA, J. R. Calibração de fósforo disponível para cana-de-açúcar em solos dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais (Zona da Mata). Brasil Açucareiro (no prelo). 1981.

2. BAVER, L.D. & AYRES, A.S. Soil analyses as bases for fertilizer recommendations in sugar cane. Trans. Joint. Mgt. Comiss. 4 e 5 Int.Soc. Soil Sci. p. 835-841. 1962.

3. BINGHAM, F.T. Chemical soil test for available phosphorus. Soil Science, Baltimore, 94:87-95. 1962.

4. BITTENCOURT, V.C. de; ORLANDO Fº, J.; ZAMBELLO JR.,E. Determination of available P for sugarcane in tropical soils by extraction with H_2SO_4 0,5N. In: CONGR. OF THE INT. SOC. OF SUGARCANE TECH., 16, São Paulo, 1977. Proceedings. São Paulo, p. 1175-1186. 1978.

5. BRAY, R.A. Soil plants relations I. The quantitative relation of exchangeable potassium to crop yields and crop response to potash additions. Soil Science, Baltimore, 58:305-324, 1944.

6. CATANI, R.A. & JACINTHO, A.O. Análise química para avaliar fertilidade do solo. Piracicaba, ESALQ, 57p.(Boletim Técnico Científico, 37). 1974.
7. GOMES, F.P. Curso de Estatística Experimental. Piracicaba, ESALQ, 430p. 1970.
8. JUANG, T.C. & FANG, S.L. Comparative study on the soil testing methods for determining available phosphorus of Taiwan sugarcane soils. In: CONGR. OF THE INT. SOC. OF SUGARCANE TECH., 13,Taiwan, 1968. Proceedings. Amsterdam Elsevier, p.763-768, 1969.
9. MANHÃES, M.S. Estudos sobre a disponibilidade de fósforo para a cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) em solos do Estado do Rio de Janeiro. Tese E.S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba, São Paulo, 81p., 1978.
10. MARINHO, M.L. & ALBUQUERQUE, G.A.C. Calibration of extractable phosphorus in soils for sugarcane in Alagoas, Brasil. In: CONGR. OF THE INT. SOC. OF SUGARCANE TECH. 16, São Paulo. 1977. Proceedings. São Paulo, 1283-1292. 1978.
11. MONTEITH, N.H. Use of soil phosphorus and potassium analyses for fertilizer advice on sugarcane lands in Fyi. Trop. Agriculture, 43 (1):75-82, 1966.
12. NELSON, W.L.; MEHLICH, A. & WINTERS, E. The development, evaluation and use of soils tests for phosphorus availabity. Agronomy, 4:153-158. 1953.
13. STRAUSS, E. Determinação do fósforo assimilável em solos de Pernambuco. In: ANAIS DA 3ª REUNIÃO BRAS. CIÊNCIA DO SOLO, p. 515-521. 1951.
14. THOMAS, G.W. & PEASLEE, D.E. Testing soil for phosphorus. In: WALSH, L.M. & BEATON, J. D., ed. Soil testing and plant analysis. Madison, SSSA, p.115-132. 1973.

MÉTODO MICROBIANO DE AVALIAÇÃO DE ANTISSÉPTICOS EMPREGADOS EM INDÚSTRIAS ALCOOLEIRAS

CEREDA, M.P.*
SERRA, G.E.*
CAGLIARI, A.M.**
MENEGUIM, M.A.**

INTRODUÇÃO

Existem no mercado, inúmeros produtos oferecidos às indústrias como biocidas ou bacteriostáticos para controle de infecções em fermentações alcoólicas ou como desinfetantes para equipamentos.

A literatura cita diversos métodos para avaliar a ação destes produtos (1, 2,12), a maioria deles criados para teste de antibióticos, e outros, como o método oficial da A.O.A.C. (1), voltados para os produtos empregados na indústria de alimentos.

Contactos com a indústria alcooleira, levaram-nos a buscar um método melhor adaptado para as condições de indústrias e que permitisse determinar: a) dose mínima inibitória; b) dose mínima letal; c) população microbiana que pode ser controlada; d) período de inibição; e) possibilidade de comparação de resultados entre diferentes produtos.

Além disto o método deve ser rápido e simples, não implicando no uso de grande quantidade de material e meios de cultivo, e utilizar técnica simplificada.

O presente método foi adaptado a partir do método oficial da A.O.A.C. para desinfetantes, (Coeficientes de Fenol), utilizado para avaliar a ação de desinfetantes missíveis em água, no qual o microrganismo testado é a *Salmonella typhosa*, ou *Staphilococcus aureus*; e do método de diluição em tubos (3) empregado na avaliação de antibióticos, complementado por crescimento em placas.

MATERIAL E MÉTODO

MATERIAL

— água estéril para as diluições
— vidraria estéril e material de rotina de microbiologia
— alça de platina com 4 mm de diâmetro.

1. Microorganismo

Cepa de *Leuconostoc sp*, isolada de caldo de cana em moenda de indústria de álcool.

2. Meio de cultivo

Meio líquido de *Leuconostoc*: segundo MAYEUX & COLMER, (7)

- Triptona .... 10 gramas
- Extrato de leveduras. 5 gramas
- Sacarose .... 100 gramas
- Água destilada ..... 1000 ml

* Professor Assistente Doutor do Departamento de Tecnologia dos Produtos Agropecuários, da Faculdade de Ciências Agronômicas, "Campus" de Botucatu, UNESP.

** Bióloga.

O meio é esterilizado a 120°C (1 e 1/2) libras/pol²) por 20 minutos em tubos de ensaios de 15 x 150 mm.
A formação do meio líquido, adicionada de 20 gramas de agar, constitui o meio sólido, que deve ser vertido em placas de Petri.

MÉTODO

a) Uma cepa de *Leuconostoc sp* foi isolada do caldo de cana proveniente de moenda de indústria alcooleira. O meio utilizado para o isolamento é altamente seletivo e produz colônias convexas, características. A pureza da cultura foi verificada em microscópio.

b) O volume relativo a uma alça de 4 mm de diâmetro da colônia pura, foi transferido para um tubo de ensaio com 10 ml do caldo que foi incubado a 32°C por 24 horas.

c) O conteúdo deste tubo foi então adicionado a 90 ml de água estéril, que passou a constituir o inóculo utilizado no método (aproximadamente 10^6 células/ml). Após a inoculação em tubos, a população microbiana passará a 10^5 células/ml, população esta, recomendada pela literatura (2, 4). Contagens de *Leuconostoc*, realizadas na indústria em meio de MAYEUX, também indicam estes limites.

d) São preparados 9 tubos contendo cada um 5,0 ml de meio de *Leuconostoc* líquido, estéril, os quais são mantidos a 32°C, até o momento do ensaio.

e) Nos tubos são colocados: inóculo, água estéril e soluções do produto químico de acordo com o esquema anexo (FIGURA 1).

FIGURA 1:
Esquema do método para avaliar a ação de antissépticos para indústria alcooleira.

Nº tubos	Desinfetante Concentração	ml.sol.*	Água ml*	Meio de cultura ml	Inóculo ml**	Leitura 470
1	-	-	4,5	5,0	0,5	-
2	10x maior DR	-	-	5,0	-0-	100%
3	10x menor DR	-	-	5,0	0,5	-
4	intermediário	-	-	5,0	0,5	-
5	intermediário	-	-	5,0	0,5	-
6	D.R.	-	-	5,0	0,5	-
7	intermediário	-	-	5,0	0,5	-
8	intermediário	-	-	5,0	0,5	-
9	10x maior DR	-	-	5,0	0,5	-

* volume variável, em função da concentração
** aproximadamente 10^5 células/ml.

D.R. dosagem recomendada na literatura ou catálogo (rótulo) do produto químico.

Nota: O volume total dos tubos deve ser de 10 ml.

f) A dosagem do produto variou de .. 10% a mais e a menos, da dosagem recomendada pela literatura ou indicação comercial, com quatro tubos intermediários.

g) Dois tubos constituem o ensaio em branco.

h) Os tubos, após preenchidos adequadamente são agitados e lidos em espectrofotômetro a 470 nm e a leitura deve ser 100% Transmitância (T%).

i) Os tubos são incubados a 32°C, por 24 horas.

j) Após este tempo, é feita a leitura em espectrofotômetro a 470 nm, sendo que os tubos n.° 2 de cada ensaio constituem o branco para o acerto à 100% de transmitância, eliminando assim, possíveis interferências devido ao desinfetante.

k) Os tubos que permaneceram límpidos (100% T), são plaqueados por estria em meio de *Leuconostoc* e incubados a 32°C, por 24 horas. Se houver crescimento (colônias típicas neste meio) o produto atuou como biostático, se não houver crescimento, como biocida, na concentração correspondente.

l) O inóculo é diluído em série (diluição decimal em água estéril) e plaqueado em meio de *Leuconostoc* e as placas são incubadas a 32°C por 24 horas após o que são contadas a fim de confirmar a população inicial semeada nos tubos.

m) O ensaio pode ser repetido, com diluições diferentes do desinfetante, a fim de se determinar a dosagem mínima inibitória ou letal.

n) A solução do desinfetante é colocada sobre o meio de cultura dos tubos, adiciona-se a água e homogeneiza-se. Após 10-15 minutos inocula-se com a suspensão de células de *Leuconostoc sp*. Esta ordem deve ser respeitada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos QUADROS 1 e 2, constam exemplos de aplicação do método para um produto comercial, cuja dosagem recomendada no rótulo era de 20 ppm. Pode-se observar pelos resultados obtidos, que a dosagem mais eficiente foi de 60-70 ppm, como bacteriostático e acima desta dosagem como bactericida.

A fim de verificar a eficiência do método, foram ensaiados 11 produtos comerciais, que são normalmente oferecidos às indústrias como biocidas e/ou biostáticos, cujos resultados estão relacionados no QUADRO 3. Muitos dos produtos não mostram qualquer efeito, mesmo empregados em dosagens 100 vezes superior ao recomendado. Os produtos mais eficazes foram aqueles à base de amônia quartenária.

Quanto ao método empregado, podemos ainda fazer as seguintes considerações:

1) *Escolha do microrganismo*

Os métodos citados na literatura: A.O.A.C., 1970 (1) ou BAKER 1970(3) e outros, indicam como microrganismo a serem utilizados nos ensaios de eficiência de substâncias antissépticas, aqueles dos gêneros mais importantes em deterioração ou toxi-infecção alimentar mesmo porque, em sua maioria os produtos químicos empregados como biocidas ou biostáticos, são utilizados na indústria de alimentos (desinfecção de pisos, paredes, equipamentos, água de lavagem, etc...) (LEITÃO, 1976) (5). Entre estes citamos os patogênicos: *Salmonella typhosa* (febre tifóide e paratifo e outras do gênero *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, (intoxicação estafilocócica) e os indicadores: *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli* (A.O.A.C. (1)).

Estes microrganismos, embora sejam de primordial importância dentre os relacionados à microbiologia de alimentos, não têm a mesma importância na fabricação de álcool ou mesmo de bebidas alcoólicas onde as próprias condições de fermentação (pM e desprendimento do CO_2) selecionam outros grupos de mi-

QUADRO 1:

Exemplo de aplicação do método para um produto comercial.

Fase 1: Escolha da concentração inicial.

FASE 1 — Produto Comercial: dosagem recomendada 20 ppm.

Soluções diluídas:

B — 10 ml produto — 100 ml de H_2O dest. estéril

A — 5 ml sol. B — 1000 ml de H_2O dest. estéril

C — 40 ml sol. A — 100 ml de H_2O dest. estéril

Inóculo: 36.10^6 células/ml

Nº tubos	Desinfetante ppm	Desinfetante ml. sol.	Água ml	Meio de cultura ml	Inóculo ml	Leitura T% (24 h.)	Crescimento em placa (estrias)
1	0	-0-	4,0	5,0	0,5	72	+
2	200	0,4 A	4,6	5,0	-0-	100	-
3	2	0,1 C	4,4	5,0	0,5	60	
4	8	0,4 C	4,1	5,0	0,5	65	
5	14	0,7 C	3,8	5,0	0,5	68	
6	20	0,4 A	4,1	5,0	0,5	70	
7	80	1,6 A	2,8	5,0	0,5	100	-
8	140	2,8 A	1,7	5,0	0,5	100	-
9	200	4,0 A	0,5	5,0	0,5	100	-

LEGENDA: + positivo
— negativo

RESULTADO:
faixa de ação 20 a 80 ppm.

crorganismos que passam a constituir problema nestas indústrias.

Entre os microrganismos indicados na literatura como contaminantes de equipamento e mesmo, da fermentação alcoólica encontramos: *Leuconostoc citrovorum*, *L. dextranicum*, *Aerobacteraerogenes*, *Bacillus coagulans*, *B. circulans*, *B. megaterium*, *Paracolobactrum aerogenoides* e *Pseudomona incognita* (6).

Além destes, outros microrganismos, são citados na literatura como contaminantes de usina de açúcar: *Bacillus sphaericus*, *Escherichia coli*, *E. freundii*, *Micrococcus flavus*, *M. varians*, *M. pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Sarcina flava*, *Streptococcus faecalis*, *S. lactis*, *Bacillus pumilus*, *B. cereus-mycoides*, *B. macerans* e *B. circulans*.

Os mais sérios contaminantes (consumo, mais elevado de sacarose) são: *Leuconostoc mesenteroides*, *Bacillus cereus*, *B. megaterium* e *B. subtilis*, além de outros termófilos (6).

Destes, embora tenham surgidos novas espécies envolvidas, causando quedas de rendimento e aumento do tempo de fermentação (9) sem dúvida o gênero

QUADRO 2:
Exemplo de aplicação do método para um produto comercial.
Fase 2: Escolha da concentração.

FASE 2

Soluções diluídas:

B — 10 ml produto — 100 ml de H_2O dest. estéril

A — 5 ml sol. B — 1000 ml de H_2O dest. estéril

Inóculo: 23.10[6] células/ml

Nº Tubos	Desinfetante ppm	Desinfetante ml. sol.	Água ml	Meio de cultura ml	Inóculo ml	Leitura T% (24 h.)	Crescimento em placa (estrias)
1	0	-0-	4,5	5,0	0,5	60	+
2	80	1,6 A	2,9	5,0	-0-	100	-
3	20	0,4 A	4,1	5,0	0,5	82	
4	30	0,6 A	3,9	5,0	0,5	85	
5	40	0,8 A	3,7	5,0	0,5	88	
6	50	1,0 A	3,5	5,0	0,5	90	
7	60	1,2 A	3,3	5,0	0,5	100	-
8	70	1,4 A	3,1	5,0	0,5	100	-
9	80	1,6 A	2,9	5,0	0,5	100	-

LEGENDA: + positivo
— negativo

RESULTADO:
50-60 ppm: ação bacteriostática
maior que 60 ppm: ação bactericida.

Leuconostoc ocupa papel de destaque, como contaminante, principalmente da moenda e condutores de caldo (6, 8). As colônias que se formam, chamadas de "cangicas" podem causar entupimentos na canalização.

2) *Escolha do meio de cultivo*

O conhecimento da eficiência do meio de cultivo recomendado por MAYEUX (7) nos auxiliou na escolha do microrganismo a ser utilizado como padrão.

Experiências anteriores mostraram, que este meio é altamente seletivo para o gênero *Leuconostoc*, que cresce rapidamente formando grandes colônias convexas, translúcidas e brilhantes, muito característica o que torna praticamente impossível, os erros devidos à contaminação e à demora na obtenção dos resultados. O meio líquido é translúcido e o crescimento do microrganismo é facilmente evidenciado pela turbidez que provoca.

culo de concentração conhecida. Embora a repetição das recomendações feitas deva levar a concentrações aproximadas (1) de células, recomendamos que seja feita uma contagem das células viáveis do inóculo, a fim de evitar erros grosseiros, já que a concentração do inóculo tem influência no efeito do antisséptico (1, 3).

A utilização do meio líquido em tubos, permite maior facilidade de manuseio, com uso de menor quantidade de vidraria. Os tubos são guardados em menor espaço útil e podem ser prontamente utilizados, não necessitando de tempo de preparo adicional (liquefação do meio e preparo de placas). Além disso, os valores de dosagem mínima inibitória obtidos nos ensaios em meio líquido são mais sensíveis do que os obtidos em meio sólido, oferecendo maior margem de segurança e o efeito de antisséptico é avaliado em meio líquido, já que na indústria será dissolvido em caldo de cana ou mosto.

O método possui ainda dois controles:

— o tubo 1, que indica se o inóculo estava viável, devendo apresentar o maior valor de turvação;

— o tubo 2, que deve permanecer límpido após a adição da maior concentração de antissépticos ensaiado, indicando que este não irá causar turvação do meio, interferindo na determinação. A cor do produto dificilmente causa interferência, já que as soluções utilizadas são altamente diluídas.

A parte final dos ensaios, por plaqueamento em estrias dos tubos com .. 100% de transmitância permite avaliar o poder inibitório ou letal do produto.

No caso de biostático, pode-se prolongar o cultivo até que o tubo passe a apresentar turbidez, indicando o final do efeito inibidor do produto.

5) *Vantagens do método proposto*

O método proposto pode ser empregado também com outros microrganismos, desde que se empregue o meio de cultivo adequado.

Oferece ainda a vantagem da comparação entre diversos produtos químicos e a possibilidade de se traçar uma curva de ação, pelos valores obtidos em absorbância.

Caso não seja possível o uso de espectrofotômetro ou colorímetro, a turvação pode ser avaliada visualmente, embora com isto se perca a exatidão do método, tornando-o entretanto de aplicação mais prática. A observação do crescimento das estrias é suficiente para se fazer a avaliação do produto.

CONCLUSÕES

O método proposto poderá ser utilizado rotineiramente nas Usinas de Açúcar e Destilarias, para comparação entre biocidas, além da avaliação da ação individual do produto utilizado. Neste caso, será possível prever o momento em que se torna necessária a troca de produtos, pelo aumento da dosagem mínima inibitória.

AGRADECIMENTOS

Usina da Barra S.A. Açúcar e Álcool, em especial a seu pessoal técnico-administrativo, pelo apoio e auxílios prestados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1) ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official methods of analysis.* 9ª ed. Washington, AOAC., 1960 832p.

2) BAKER, F. J. *Manual de técnica Bacteriológica.* 2ª ed. Zaragoza, Ed. Acríbia, 1970. 510p.

3) CASIDA Jr., L.E. *Industrial Microbiology.* Londres, John Wiley & Sons, 1968. 379p.

4) ERICSON, H. M. & SHERRIS, J. C. Antibiotic sensitivity testing. Copenhague, *Acta Pathol. Microbial. Scandinavica,* (217):1-80, 1971.

5) LEITÃO, M.F. de F. *Controle de Sanificação na indústria de alimentos.*

3) *Escolha do comprimento de onda*

Os ensaios prévios mostraram que a 470 nm o meio de cultivo líquido apresenta 100% de transmitância e a turvação devida ao crescimento da bactéria causa aumento proporcional de absorbância.

4) *Escolha do esquema do método*

O método proposto pretende reunir as vantagens de dois outros: o método oficial da A.O.A.C. (n.° 2) e o método de diluições em tubos para avaliação de antibióticos (3).

Como o primeiro, parte-se de um inó-

QUADRO 3:

Resultados obtidos de ensaio da avaliação de 11 antissépticos oferecidos a indústria alcooleira.

Produto	Componente ativo principal*	D.R. ppm	D.I. ppm	Ação à D.I.
A	amonia quaternaria	4,5	8-20	bacteriostático
B	fluoreto	20,0	8-14 20-80	bacteriostático bactericida
C	organo-sulfurosos	20,0	60 > 60	bacteriostático bactericida
D	ditiocarbamato	20,0	200	bacteriostático
E	ditiocarbamato	20,0	> 200	bacteriostático
F	**	20,0	-	sem efeito
G	**	20,0	-	sem efeito
H	amonia quaternaria	5,0 a 10,0	14-20 > 20	bacteriostático bactericida
I	dióxido de cloro	50,0	-	sem efeito
J	ditiocarbamato	20,0	68-80	bacteriostático
K	fluodrinado potassico	20,0	120	bacteriostático

LEGENDA:
* Declarado pelo fabricante
** O princípio ativo não consta do rótulo ou do manual técnico do produto

D.R. Dosagem recomendada pelo fabricante.

D.I. Dosagem mínima inibitória ou letal, obtida pelo ensaio proposto.

Campinas, I.T.A.L., 1976. 71p (Instruções técnicas, 11).

6) LIMA, U. de A. Ocorrência de microrganismos e em caldo bruto, caldo misto e água de embebição em uma usina de açúcar de cana. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, *83*(4):21-7, 1974.

7) MAYEUX, J.V. & COLMER, A.R. Selective medium for *Leuconostoc* detection. J. *Bact.*, Baltimore, *81:* 1009-10, 1961.

8) NEVES, L.M.B. *Technologia da Fabricação do Álcool*. São Paulo, Ed. *Rv. Bras. de Chimica*, 1938, 341p.

9) OSELKA, G.W. et alii. *Antibióticos na prática médica*. São Paulo, Ed. Gremed Ltda. 1972. 202p.

10) SERRA, G.E. et alii. Contaminação da fermentação alcoólica — "floculação do fermento". *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro. *6*:27-30, 1979.

11) SCUM, formation at juice scales. *Int. Sug* J., London, *53*:101. 1951.

12) TRABULSI, L.R. & FULIANI, M.E. Estudos sobre a *E. coli* — 0111:B. Sensibilidade "in vitro" à sulfadiazina e a seis antibióticos, *Rev. Inst. Med. Trop.* São Paulo, *11*(5):323-334, 1969.

POLÍTICAS DE QUOTAS E PRODUÇÃO DE AÇÚCAR NO BRASIL — TESTE DE HIPÓTESE DE CAUSALIDADE

M. S. QUEIRÓS
S. A. BRANDT
H. C. IKEHARA
A. ZAKUR*

INTRODUÇÃO

A quantificação do impacto de um instrumento de política como a quota de produção de açúcar (K) sobre uma variável meta ou alvo como a produção de açúcar (Q), que é o objeto numa política de controle, tem se baseado em diferentes pressuposições. A primeira premissa tem sido a de que K é exógena em relação a Q. A segunda é a de que o termo de erro (u_t), da relação $Q_t = \alpha + BK_t + u_t$, não é serialmente correlacionado. A terceira premissa é a de que a variância do erro (σ^2_u) é não correlacionada com Q_t (2, 3).

Na medida em que estas pressuposições não se verifiquem, o emprego do método de mínimos quadrados ordinários resulta, respectivamente, em (a) estimativas incoerentes dos parâmetros da regressão (i.e. o limite de probabilidade de B não é β); (b) estimativas não eficientes os parâmetros de regressão, provocando também estimativas viesadas dos erros-padrão dos coeficientes de regressão; e (c) estimativas não eficientes dos parâmetros de regressão, i.e. as variâncias dos parâmetros não são variâncias mínimas e em estimadores viesados das verdadeiras variâncias dos parâmetros estimados (*2*).

Testes econométricos apropriados foram desenvolvidos para verificação das hipóteses de causalidade — exogeneidade, correlação serial nos resíduos e homecedasticidade (*4, 5, 6*).

No presente estudo pretende-se testar as hipóteses de que (a) a quota de produção de açúcar é exógena em relação à produção observada de açúcar, (b) dos resíduos (u_t) da relação

$$Q_t = \alpha + \beta K_t + u_t$$

não são autocorrelacionados; e (c) a variância dos resíduos da mesma relação é homogênea.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo são séries temporais de 1952 a 1972, de produção (Q) e quotas de produção (K) de açúcar para o País como todo, publicados pelo IAA (*1*) e apresentados no Quadro 1. Pressupõe-se que a relação entre Q e K seja bivariada. A exogeneidade de K é a hipótese mantida por estudos anteriores relativos ao marcado do açúcar (*2, 3*).

O teste de exogeneidade proposto

* A primeira autora é Professora Assistente da URRN, o segundo autor é Professor Titular da UFV, o terceiro autor é Professor Assistente da UEL e o quarto autor é técnico da CEPA-RJ.

QUADRO 1

Séries Temporais de Produção e Quotas de Produção (Produção Autorizada) de Açúcar, Brasil, 1952-1972.

Ano	Produção observada – Q (10^3t)	Produção autorizada – K (10^3t)
1952	1.785	2.202
53	2.002	2.202
54	2.218	1.734
55	2.073	1.993
56	2.268	.....
57	2.714	2.485
58	3.004	2.534
59	3.118	3.054
1960	3.319	3.054
61	3.354	3.512
62	3.238	3.386
63	3.068	3.162
64	3.245	3.371
65	4.660	3.918
66	3.881	3.780
67	4.318	3.996
68	4.204	3.344
69	4.216	4.504
1970	5.070	4.960
71	5.081	5.100
72	5.926	5.598

FONTE: (*1*)

(. . .) indica dado não disponível.

por SIMS (*6*) compreende as seguintes etapas. Em primeiro lugar ajusta-se:

$$Q_t = \gamma_o + \gamma_1 K_t + \gamma_2 K_{t-1} + \gamma_3 K_{t+1} + u'_t \qquad (I)$$

$$K_t = \delta_o + \delta_1 Q_t + \delta_2 Q_{t-1} + \delta_3 Q_{t+1} + u''_t \qquad (II)$$

pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Em seguida testam-se, através de estatística t de Student, as hipóteses de que os coeficientes de regressão parcial de (I) e (II) são iguais a zero. Se as hipóteses forem aceitas, isto é, se

$$\gamma_1 = \delta_1 = 0; \ \gamma_2 = \delta_2 = 0; \ e \ \gamma_3 = \delta_3 = 0,$$

tem-se, respectivamente, indicação de ausência de relação causal, ausência de efeito retardado e ausência de um efeito de reciclagem "feed back".

Aplica-se também o teste de Durbin-Watson aos resíduos de (I) e (II), bem como aos resíduos de $Q_t = \alpha + \beta K_t + u_t$, a fim de verificar se de fato há convergência dos resíduos a processo estacionário, i.e. resíduos serialmente não autocorrelacionados (*4*). A condição de estacionariedade é essencial para validade do teste de exogeneidade. O teste de Durbin-Watson consiste em calcular

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^{T} (u_t - u_{t-1})}{\sum_{t=1}^{T} u_t^2} \qquad (III)$$

valores de DW próximos de dois indicam ausência de correlação serial de primeira ordem. Os valores tabulados da estatística DW fornecem dois limites (d_l e d_u) para verificação de hipótese de correlação serial positiva. Se DW calculado for menor do que d_l a hipótese nula, (H_o): ausência de correlação serial positiva, deve ser rejeitada. Se DW calculado for maior do que d_u não se rejeita H_o. Para valores de DW no intervalo (d_u, d_l) o teste é inconclusivo. Para o teste da hipótese de correlação serial negativa procede-se a partir do ponto ou valor ($4 - d_l$). Se DW for maior do que ($4 - d_l$) rejeita-se a hipótese nula, H_o: ausência de correlação serial negativa. Se DW for menor que .... ($4 - d_u$) aceita-se H_o. Dentro da amplitude de ($4 - d_l$, $4 - d_u$) o teste é inconclusivo.

A ausência de correlação serial, de qualquer natureza, verifica-se quando o valor calculado de DW situa-se no intervalo $(d_u, 4-d_u)$.

O teste de hipótese nula de homocedasticidade, segundo procedimento proposto por GLEJSER (5), consiste em ajustar a regressão (IV) pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Isto é, a variável depende (IV) é o valor absoluto dos

$$/u_t/ = \lambda + \mu Q_t + V_t \qquad \text{(IV)}$$

resíduos estimados da regressão

$$Q_t = \alpha + \beta K_t + u_t$$

Em seguida testa-se, pela estatística t de Student, a hipótese nula de que $\lambda = \mu = 0$. A aceitação ou rejeição da hipótese implica em aceitar ou rejeitar, respectivamente, $H_o : \sigma_u^2$ é constante. As possíveis combinações e inferências sobre a variância residual são sintetizadas no Quadro 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os testes de exogeneidade e correlação serial dos resíduos das equações (I) e (II) são apresentados no Quadro 3.

Os resultados estatísticos apresentados indicam a existência de relação causal apenas no sentido da produção autorizada (K) para a produção observada (Q) de açúcar, isto é, aceita-se a hipótese de que a causalidade é unidirecional de K para Q. A hipótese nula referente aos coeficientes das variáveis retardadas não foi rejeitada, indicando que essas variáveis não têm poder de explicação sobre as variáveis dependentes dos modelos estimados (I) e (II). Com relação aos "coeficientes futuros", os testes indicam presença de efeito de reciclagem ou "feed back", mas somente da produção autorizada (K) para a produção observada (Q) de açúcar, sugerindo que os produtores criam expectativas futuras acerca das quotas a serem estabelecidas e ajustam a produção de acordo com estas expectativas.

A estatística de Durbin-Watson apresentou resultado inconclusivo para o teste aplicado em (I) e indicou ausência de correlação serial em (II). Deve-se lembrar que este teste é enviesado no caso de presença de variável endógena retardada na equação estimativa.

Para a relação $Q_t = \alpha + \beta K_t + u_t$ a estatística de Durbin-Watson (DW = ...

QUADRO 2

Teste de Glejser: condições para inferência sobre a variância residual.

Teste de significância	Inferência
$\lambda = 0$	
$\mu \neq 0$	Heterocedasticidade pura
$\lambda \neq 0$	
$\mu \neq 0$	Heterocedasticidade mista
$\mu = 0$ (para qualquer valor de λ)	Homocedasticidade

FONTE: (5)

QUADRO 3

Resultados dos testes de exogeneidade e correlação serial (a).

Especificação	Direção Causal	
	K sobre Q (I)	Q sobre K (II)
1. Coeficientes		
$\hat{\gamma}_1$	0,361217 (2,711)*	
$\hat{\delta}_1$		0,666692 (1,897)
$\hat{\gamma}_2$	0,657045 (0,474)	
$\hat{\delta}_2$		0,457895 (1,375)
$\hat{\gamma}_3$	0,392688 (3,252)*	
$\hat{\delta}_3$		-0,026247 (0,087)*
2. Durbin-Watson (DW)	1,557 (i)	1,897 (nc)

(a) Os valores entre parênteses são as estatísticas t de Student.
(*) Indica significativo ao nível 0,05 de probabilidade.
(i) Indica resultado inconclusivo ao nível 0,05 de probabilidade.
(nc) Indica ausência de correlação serial ao nível 0,05 de probabilidade.

1.753) também indica ausência de autocorrelação residual. Não se dispõe de evidência que indique a presença de viés de correlação serial nos resíduos das equações estimativas da produção observada.

Para a relação $Q_t = \alpha + \beta K_t + u_t$ ajustou-se a equação (IV). O valor da estatística t de Student encontrada para o coeficiente de regressão (t = 0,879) não é estatisticamente significativo ao nível 0,05 de probabilidade. Esse resultado implica na aceitação da hipótese nula de que a variância residual é constante na relação ($Q_t = \alpha + \beta K_t + u_t$) estimada.

RESUMO E CONCLUSÕES

Foram utilizados dados anuais de 1952-72 de quotas e produção de açúcar relativos ao País como todo. O objetivo deste estudo foi testar as hipóteses de que (a) a quota de produção de açúcar é exógena em relação à produção observada de açúcar; (b) os resíduos da relação entre produção observada e quotas de produção não são autocorrelacionados; e (c) a variância do erro da mesma relação é homogênea.

O teste de exogeneidade proposto por SIMS foi utilizado para testar a primeira hipótese. A hipótese de correlação serial dos resíduos foi testada pela estatística de Durbin-Watson, a primeira hipótese foi testada pela estatistica de Durbin-Watson e a terceira hipótese foi testada de acordo com procedimento proposto por GLEJSER.

As equações estimativas de Q e K foram ajustadas pelo método de mínimos quadrados ordinários. Para testar a significância dos parâmetros de regressão utilizou-se a estatística t de Student.

Os resultados do teste de exogeneidade indicam que a quota de produção é variável determinante de produção de açúcar, mas a relação inversa não se verifica, i.e., a relação causal é apenas de K para Q. A quota de produção defasada não tem efeito significativo sobre produção observada no período corrente. Expectativas acerca de quotas futuras também parecem exercer influência sobre o planejamento da produção a nível de empresa.

Os testes efetuados para detectar problemas de violação de outros pressupostos básicos para estimação pelo método dos mínimos quadrados ordinários (i.e. autocorrelação serial e heterocedasticidade) indicam que a variância residual da relação entre produção e quotas de produção de açúcar é homocedástica e que os termos de erro da mesma relação não são autocorrelacionados.

Concluiu-se que os resultados obtidos em estudos anteriores de oferta interna e de oferta de exportação de açúcar, calcados nestas três pressuposições (exogeneidade, homocedasticidade e ausência de autocorrelação residual), não parecem ser visados, pelo menos no que se refere a estas causas. Além disso, os resultados agora obtidos apresentam evidências de que os produtores de açúcar criam expectativas futuras acerca das quotas de produção de açúcar a serem estabelecidas pelo IAA e de que eles ajustam sua produção de acordo com as expectativas formuladas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUÁRIO AÇUCAREIRO, Rio de Janeiro, IAA, 1973-78.

2. BISCHOFF, E. E. & Brandt, S. A. Estrutura da oferta e política de exportação de açúcar. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, *94(6)*:29-40, 1979.

3. BARROS, W. J. & Brandt, S. A. Análise econométrica dos mercados interno e de exportação de açúcar. *Revista Ceres*. Viçosa, *24*(135): 484-496, 1979.

4. DURBIN, J. & WATSON, G. S. Testing for serial correlation in least squares regression II. *Biometrika*, London, *38* (1): 159-178, 1951

5. GLEJSER, H. A new test for heterocedasticity, *Journal of the American Statistical Association*, Washington, D.C., *64*(2): 316-323, 1979.

6. GOMES, G. Caráter e conseqüências da intervenção estatal no setor açucareiro do Brasil — 1933/78, *Revista de Estudos Econômicos,* São Paulo *9*(3):123, 1979.

7. SIMS, C. A. Money, income and causality. *American Economic Review*, Menasha, *62*(2): 540-552, 1972.

8. WONNACOTT, R. J. & WONNACOTT, T. H. *Econometria*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976, 424 p.

Bibliografia

BIOMASSA — ALTERNATIVA ENERGÉTICA

Comp. por Maria Cruz
Bibliotecária-Chefe

01 — AHLFELD, H. La industria azucarera en un tiempo economico cambiante. *Sugar y Azucar,* New York, 75 (4):59: Abr. 1980.

02 — ÁLCOOL combustível; um leque de alternativas. *EMBRAPA Informativo,* Brasília, (36):4-7, mar. 1980.

03 — ALVIM, P. de T. Fontes de energia de origem vegetal; carboidratos, óleos e hidrocarbonetos. *Informe Agropecuário,* Belo Horizonte, 5 (59-60):9-15, nov./dez. 1979.

04 — BARAT, J. Alternativas para reduzir o consumo de petróleo. *Rumos do Desenvolvimento,* Rio de Janeiro, 4(22):37-42, mar./abr. 1980.

05 — BASTAM 10% do potencial de biogás para atender a 4% da demanda energética brasileira em 1985; se houver porquês de processamento. *Revista do Clube de Engenharia,* Rio de Janeiro, 93(420):29-30, dez. 1979.

06 — BELLA, I. Fontes alternativas de energia: O futuro vai pedir mais da agricultura. *Agricultura — A Força Verde.* Rio de Janeiro, 2(21):6-16, set. 1979.

07 — BIOGÁS; os estudos da Humus. *A Granja,* Porto Alegre, 36(393):42, out. 1980.

08 — BIOGÁS para áreas rurais. *Atualidades Conselho Nacional do Petróleo,* Brasília, 11(69):16, nov./dez. 1979.

09 — BIOMASSA da Amazônia forneceria energia ao Brasil por mil anos. *Jornal Agroceres,* São Paulo, 8(74): 3, jan. 1979.

10 — BIOMASSA florestal também é energia. *Planejamento e Desenvolvimento,* Rio de Janeiro, 7(74):5, jul. 1979.

11 — BROSCH, C.D. Carvão vegetal como fonte energética. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Gás, 1978.

12 — BUNGAY, H.R. Pesquisa nos Estados Unidos sobre combustíveis derivados de fermentação de biomassa. *In: ENCONTRO NACIONAL DOS PRODUTORES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL, 7,* Campos, 1979, Açúcar e álcool base de solução para a crise brasileira. Rio de Janeiro, CBAG/COPERFLU, 1980. p. 23-36.

13 — CALVIN, M. A utilização da biomassa como fator energético. *In: ENCONTRO NACIONAL DOS PRODUTORES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL, 7.* Campos, 1979. Açúcar e álcool base de solução para a crise brasileira... Rio de Janeiro, CBAG/ COPERFLU, 1980. .. 189-206.

14 — CAMPOS, M.P. Problemas da indústria do etanol, álcool, bagaço de cana, destilarias, vinhoto, biodigestores. *Revista de Química Industrial,* Rio de Janeiro, 49(575): 15-21, mar. 1980.

15 — COMO produzir álcool carburante. *Agricultura de Hoje,* 4(49):4-8, jun. 1979.

16 — DANTAS, R.B. Contribuições do setor apropecuário para a solução da crise energética. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 95(3):49-68, mar. 1980; 95(4):39-53, abr. 1980.

17 — DANTAS, R.B.. Álcool e outras fontes alternativas de energia como substitutivas de petróleo. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 94(4): 21-37, out. 1979.

18 — A ENERGIA da biomassa. *Petrobrás,* Rio de Janeiro, (285):36-40, jul./ágo./set. 1978.

19 — ENERGIA fotossintética ou da biomassa. *Revista de Finanças Públicas,* Rio de Janeiro, 39(340):11-3, out./dez. 1979.

20 — FASSY, A. S. Cana-de-açúcar, grãos, cereais, madeira. Qual a melhor? *Rumos do Desenvolvimento,* Rio de Janeiro, 3(18):12-4, jul./ago. 1979.

21 — FERRAZ, J.M.G. & EVÓDIO, I. Biogás; fonte alternativa de energia. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1980. CNPMS - Circular Técnica, 3.

22 — FILGUEIRAS, G. Energização no meio rural brasileiro através do aproveitamento da biomassa. *Energia — Fontes Alternativas,* São Paulo, 1(1):13-22, abr. 1979.

23 — GASOHOL from sugarcane. *Agricultural Research,* Washington, 27 (11):7, May, 1979.

24 — GOLDEMBERG, J. Produção de etanol e metanol. *Digesto Econômico,* São Paulo, 36(269):31-4, set./ out. 1979.

25 — ————. Substitutos de derivados de petróleo para o setor de transportes. *Energia — Fontes Alternativas,* São Paulo, 1(1):9-12, aor. 1979.

26 — GUILHON, C.V. A agricultura e a crise energética: oportunidades para os resíduos de biomassas do mercado energético brasileiro. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 96 (5):13-23, nov. 1980.

27 — ————. Biomassas. *Saccharum,* Maceió, 2(7):29-33, dez. 1979.

28 — INDEN, P. Metanol, de biomassa marinha; etanol, de mandioca. *Revista de Química Industrial,* 48(564): 26-7, abr. 1979.

29 — IVANOFF, N. Opções energéticas na indústria química. *Energia — Fontes Alternativas,* São Paulo, 2 (7):31-7, mar./abr. 1980.

30 — LACAVA, P.M. O biogás é a saída? *A Granja,* Porto Alegre, 36(386):60-6, mar. 1980.

31 — LAMO, P.R. de & MENEZES, T.J.B. Bioconversão da vinhaça para a produção de biomassa fúngica. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de alimentos,* Campinas, (9):281-312, 1978.

32 — LEFFINGWELL, R. J. La industria azucarera en Hawaii. *Sugar y Azucar,* New York, 74(3):99-107, Mar. 1979.

33 — LEITÃO, D.M. Energia; perspectivas brasileiras. *Brasil Açucareiro,*

Rio de Janeiro, 96(5):65-77, nov. 1980.

34 — LEITE, R.C. Energia a partir da biomassa; utilização de madeira. *Revista de Química Industrial*, Rio de Janeiro, 48(566):22-3, jun. 1979.

35 — LUIZ, A.C.S. Aguapé como fonte de energia. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Gás, 1978.

36 — UM MOTOR à biomassa. *Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo, Brasilia*, 11(67):5-7, jul./ago. 1979.

37 — NOVAS fontes de energia. *In: Balanço Energético Nacional*, 1980. Brasília, Ministério das Minas e Energia, 1980. p. 76-9.

38 — NUNES, M.A.V. Novas fontes de energia; uma opção para a crise energética. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 1*. Rio de Janeiro, 1978. Anais ... Rio de Janeiro, CBE, 1978. p. 846-58.

39 — ÓLEOS combustíveis; uma verdadeira alternativa? *Agroanalysis*, Rio de Janeiro, 4(7):2-9, jul. 1980.

40 — PAULA, T. N. de. Mdeira como fonte de energia. *Jornal da Armazenagem*. Viçosa, 1(4):6-7, mar. 1980.

41 — PLANO de trabalho põe o sistema INT/FTI na vanguarda tecnológica. *Tecnologia Jornal*, Rio de Janeiro, 1(8):3-5, jul. 1980.

42 — PODEMOS ter energia própria. É o biogás, de esterco, palha, lixo. *Agricultura & Cooperativismo*, Porto Alegre, 4(38):6-8, jun.

43 — PRODUÇÃO de biomassa fúngica de vinhoto. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 88(6):35-45, dez. 1976.

44 — QUEIROZ, A.N. de. et alli. Produção de biomassa fúngica do vinhoto. *Informativo INT*, Rio de Janeiro, 10(14):12-9, jan./ar. 1977.

45 — RAHMER, B.A. O potencial da biomassa; fatores negativos e positivos. *Revista de Química Industrial*. Rio de Janeiro, 49(575):14, mar. 1980.

46 — REEVES, S. A.; HIPP, B. W.; SMITH, B. A. Sweet sorghum biomass. *Sugar y Azucar*, New York, 74(1):23-38, Jan. 1979.

47 — SALES, A.M. Produção e avaliação nutricional de biomassa protéica de levedura em melaço. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, (8):443-55, 1977.

48 — ————. Produção de biomassa protéica de mandioca. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, (7):139-46, 1976.

49 — SALES, A.M.; MENEZES, T.J.B. de.; ARAKAKI, T. Produção de biomassa protéica em melaço de cana-de-açúcar. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, (7):97-105, jun. 1976.

50 — SEMINÁRIO SOBRE ENERGIA DE BIOMASSAS NO NORDESTE, 1. Fortaleza, 1978. Anais... Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1978. 443p.

51 — Técnico da Petrobrás crê que o carvão e xisto vão substituir o petróleo. *Energia — Fontes Alternativas*, São Paulo, 2(7):13-4, mar./abr. 1980.

52 — THOMPSON, G.D. The production of biomass by sugarcane. *In: CONGRESS THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS ASSOCIATION, 52*. Mount Edgecombe, 1978. Proceedings... Natal, Damian Collingwood, 1978. p. 180-7.

53 — TRINDADE, S.C. Energia de biomassas vegetais. *Revista do Clube de Engenharia*, Rio de Janeiro, 93 (417):15-24, 1969.

54 — VAN, D.A. Como convertir desper-

dicios en in ingresos. *La Industria Azucarera,* Buenos Aires, 86(994): 34-8, Feb. 1980.

55 — VINHOTO dádiva de Deus. *Informativo CFQ.,* Rio de Janeiro, 9(1): 5, jan./fev. 1980.

56 — YANG, V. Etanolquímica no contexto de uma indústria química baseada em biomassas. *Petro & Química,* São Paulo, 2(12):51-3, ago. 1979.

57 — ZETTL, B.J.E. et alli. Digestores populares de metano. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA,* 1. Rio de Janeiro, 1978. Anais... Rio de Janeiro, CBE, 1978. p. 313-20.

58 — ZAGATTO, A. J. A. G. Metanol a partir de biomassas. *Energia — Fontes Alternativas,* São Paulo, 1 (4):39, set./out. 1979.

59 — ZETTL, B.J.E. et alli. Digestores domésticos. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Gás, 1978.

DESTAQUE

Por
Ana Maria dos Santos Rosa
Bibliotecária

LIVROS E FOLHETOS

II CURSO sobre toxicologia de defensivos agrícolas. São Paulo, Assoc. Nacional de Defensivos Agrícolas s:d. pág. irreg.

A receptividade do primeiro curso, motivou a ANDEF a apresentar este segundo Curso que antes de apenas repetir os conceitos e ensinamentos do Curso anterior inclui também novos capítulos e novos enfoques de acordo com os avanços da tecnologia científica e com a realidade brasileira. Este trabalho apresenta as oito aulas dadas durante o curso sendo enfocados os seguintes assuntos: Panorama geral, contaminação ambiental com defensivos, codex alimentarius, defensivos organoclorados, defensivos de origem vegetal, defensivos organofosforados e carbamatos, herbicidas e fungicidas, resíduos de defensivos em alimentos, ecotoxicologia e defensivos e centros de intoxicações.

EMPRESA GOIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Relatório técnico*. Goiânia, 1979. 137 p.

Desde 1977, a EMGOPA tem oferecido, anualmente ao público do setor agropecuário do Est. de Goiás este relatório. É um documento que consolida os resultados da pesquisa em âmbito estadual e objetiva reunir informações que possam oferecer à Assistência Técnica e aos produtores alternativas tecnológicas que concorram para o aumento de produção e produtividade, e ao mesmo tempo permitam economicidade na exploração agrícola. Procurou-se agrupar resultados visando as seguintes definições: adubação para soja, plantas olerícolas, milho, arroz, leguminosas, gramíneas e frutíferas. Criação e teste de novas cultivares para arroz, milho, sorgo, soja, feijão, plantas olerícolas, mandioca, algodão, frutíferas, gramíneas e leguminosas.

FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina — *Relatório técnico anual*. Londrina IAPAR, 1980. 258 p.

Neste relatório estão sintetizados os principais resultados da pesquisa, levada a cabo pelos diversos programas de pesquisa atualmente conduzidos no Paraná pelo IAPAR, num esforço conjunto com outros órgãos do Estado, principalmente com a EMBRAPA dentro do programa cooperativo e com algumas empresas particulares. A constante evolução da agricultura paranaense associada aos problemas energéticos, vem exigindo uma revisão constante na estratégia e prioridades de pesquisa, para suprir de informações as áreas e culturas carentes de tecnologia. O IAPAR vem procurando melhorar a sua infra-estrutura de pesquisa nas diversas bases físicas distribuídas no Estado. Des-

sa maneira, cooptando com as dificuldades econômics cada vez maiores impostas à nação pela crise de energia, esforços vêm sendo efetuados também na inovação da sistemática de execução da pesquisa.

GUILHON, Carlos Vianna — *A agricultura e a crise energética;* Conferência realizada durante o Seminário sobre Biomassas promovido pelo Clube de Engenharia de 18 a 19 de julho de 1979. Rio de Janeiro, Internacional, 1980. 28 p.

Neste trabalho o autor nos mostra que o esgotamento próximo das reservas petrolíferas está alarmando a humanidade fazendo-a buscar novos sucedâneos com características similares as dos derivados do petróleo e que sejam preferencialmente de fontes renováveis de energia. Entre as biomassas existentes no Brasil, o autor destaca as florestas naturais e plantadas sendo nestas a essência predominante o eucalipto. Entre as culturas temporárias predominam a cana-de-açúcar, a mandioca, e está sendo feito esforço para introduzir o sorgo sacarino e outras ainda em estágio de pesquisa. Um paralelo entre o etanol e metanol constitui matéria bem atual já que ambos vêm sendo utilizados como fontes alternativas de energia.

SILVA, Divina Aparecida & SILVEIRA, Roseli — *Títulos e abreviaturas de periódicos brasileiros de agricultura e ciências afins.* Brasília, EMBRAPA-DID, 1980. 366 p.

Esta obra de referência tem por finalidade fornecer aos bibliotecários e pesquisadores os títulos das publicações periódicas brasileiras editadas no país na área da Agricultura e Ciências correlatas, incluindo também, as publicações interrompidas ou cessadas. Este trabalho pretende facilitar a normalização e complementação de informações no campo editorial de publicações periódicas brasileiras de agricultura e ciências afins. Procurou-se seguir as entradas adotadas pelo IBICT já que está sob a responsabilidade o Catálogo Coletivo Nacional de Periódicos e, as abreviaturas são apresentadas de acordo com as normas estabelecidas pela ABNT-NB-60, acrescidas sempre que necessário de anotações que permitam melhor identificação. As diversas fontes consultadas para a elaboração deste trabalho são mencionadas no final da obra.

ARTIGOS ESPECIALIZADOS
CANA-DE-AÇÚCAR

O CONTROLE das principais invasoras. *A granja,* Porto Alegre, 36(393):46-59, out., 1980.

ETTORI, Oscar J. Thomazini. Custo de produção de cana industrial produzida pelos fornecedores cotistas em São Paulo. *Agricultura em São Paulo,* 15 (1/2):33-54, jan./fev. 1968.

DARTNELL, George. Opiniões de outros. *Sugar y Azucar do Brasil,* São Paulo, 1(4):8-9, dez., 1979.

MELLO, Clovis. O ano e a vez da cana-de-açúcar. *Agricultura de hoje,* Rio de Janeiro, 5 (58):38-41, abr., 1980.

RIZZO, Luiz I.B. Estimativa de distribuições da cultura de cana-de-açúcar nos solos do Est. de São Paulo. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 96(5): 37-44, nov., 1980.

SGRÉCIA, Alexandre. O assalariado da cana: estudo das formas recentes de resistência do trabalhador fichado à dominação do capital. *Projeto de intercâmbio de pesquisa social em agricultura,* Rio de Janeiro, (4):100-103, mar., 1980.

SINGH, Onkar. Physiological and biochemical changes in sugar cane as influenced by soil moisture during low temperature stress. *International sugar journal,* High Wycombe, 81(972): 359-362, dec., 1979.

SINHA, Ram Vichar. Sugarcane pests; their control measures. *Maharashtra sugar,* Bombay, 5(3):47-52, jan., 1980.

AÇÚCAR

ANDRADE, Everaldo Gaspar Lopes de. O trabalhador rural na agroindústria açucareira *Direção empresarial,* Recife, 6(65):16-18, ago., 1979.

BEET sugar manufacture. *International sugar journal*, High Wycombe 81 (972):375-376, dez., 1979.

BEZERRA, José Aurélio Silvestre. Estudo comparativo entre o Suchar 681 e o Carvão animal na refinação de açúcar. *Sugar y Azucar do Brasil*, São Paulo, 1(2):12-16, jun., 1979.

DELGADO, Afrânio Antonio. A bentonita na fabricação do açúcar de cana. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 95 (3):32-39, mar., 1980.

ESPANHA (1) *Boletim informativo de administração geral do açúcar e do álcool*, Lisboa, 2(9):19, dez., 1978.

ORGANIZAÇÃO mundial de pesquisa de açúcar. *Sugar y Azúcar do Brasil*, São Paulo 1(3):18, set., 1979.

SHILEDAR, J. Y. Follow up of technical aspects in achieving economy. *Maharashtra sugar*, Bombay, 5(4):19-22, feb., 1980.

SOBRAL JR., M. Relação de paridade entre o açúcar e o álcool. *Sugar y Azucar do Brasil*, São Paulo, 1(4):25-33, 1979.

SUGAR refining. *International sugar journal*, High Wycombe, 81(972):377, dez., 1979.

ÁLCOOL

ÁLCOOL e coque metalúrgico obtidos da madeira, quase pronta a unidade-piloto. *Tecnologia jornal*, Rio de Janeiro, 1(8):9, jul., 1980.

ÁLCOOL etílico como combustível de motores a combustão. *Agricultura*, Vitória, 1(004):3, set., 1976.

ENERGIA 80; a década do carro a álcool. *Comércio e mercados*, Rio de Janeiro, 13(148):46-47, dez., 1979.

INDÚSTRIA automobilística retoma impulso com álcool. *Indústria e desenvolvimento*, São Paulo, 13(1):2-7, jan., 1980.

INTERESSE pelo álcool. *Agricultura de hoje*, Rio de Janeiro, 5(58):43, abr., 1980.

MACHADO, Roberto Zurli. Custos rodoviários e ferroviários do transporte de álcool. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 95(6):53-64, jun., 1980.

MOREIRA, José Roberto. Álcool; um novo meio de gerar eletricidade. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 30(7):822-829, jul., 1978.

PEREIRA, Roberto. A vez das mini-usinas. *Revista Bamas*, São Paulo, (1242): 1-13, nov., 1980.

PIONEIRISMO da SNA no equacionamento de um programa nacional de álcool. *A Lavoura*, Rio de Janeiro, 83:19, jan., 1980.

IV SIMPÓSIO Internacional sobre tecnologia dos álcoois como combustível. *Saccharum*, 3(8):45-46., mar., 1980.

PROÁLCOOL

ANDRADE, Antonio Evaldo Inojosa — Contribuição para uma politica nacional do álcool. *A lavoura*, Rio de Janeiro, 83:13-17, jan./fev., 1980

GOMES, Jary B. — O Proálcool discrimina os menos desenvolvidos. *Rumos*, Rio de Janeiro, 4(23):16-18, mai./jun., 1980

INT/FTI desenvolve tecnologia do álcool e de aproveitamento do vinhoto. *Engenharia sanitária*, Rio de Janeiro, 19(2):164, abr./jun., 1980

MINI-USINAS no proálcool. *A lavoura*, Rio de Janeiro, 83:6, nov./dez., 1979

PESSOAS e fatos; Proálcool. *Vida industrial*, Belo Horizonte, 27(7):8, jul., 1980

PROÁLCOOL informações ao empresariado. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 35(3):12-31, mar., 1980

PROÁLCOOL; quando paramos de depender do petróleo? *A rural*, São Paulo, 59(556):28-30, jul., 1979

4º SEMINÁRIO
SOBRE PUBLICAÇÕES
OFICIAIS BRASILEIRAS
Brasília, DF - 27 a 31 - julho - 1981
ASSOCIAÇÃO DOS BIBLIOTECÁRIOS DO DISTRITO FEDERAL
COMISSÃO DE PUBLICAÇÕES OFICIAIS BRASILEIRAS
DEPARTAMENTO DE IMPRENSA NACIONAL
SIG - Quadra 6 - Lote 800
CEP 70.604 - Brasília, DF
EMBRAPA DID -

SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS DO I.A.A.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO — Nilo Arêa Leão
R. Formosa, 367 — 21º — São Paulo — Fone: (011) 222-0611

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PERNAMBUCO — Antônio A. Souza Leão
Avenida Dantas Barreto, 324, 8º andar — Recife — Fone: (081) 224-1899

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ALAGOAS – Marcos Rubem de Medeiros Pacheco
Rua Senador Mendonça, 148 — Edifício Valmap — Centro Alagoas — Fone: (082) 221-2022

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RIO DE JANEIRO — Ferdinando Leonardo Lauriano
Praça São Salvador, 62 — Campos — Fone: (0247) 22-3355

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MINAS GERAIS – Rinaldo Costa Lima
Av. Afonso Pena, 867 — 9º andar — Caixa Postal 16 — Belo Horizonte — Fone: (031) 201-7055

ESCRITÓRIOS DE REPRESENTAÇÃO

BRASÍLIA: Francisco Monteiro Filho
Edifício JK — Conjunto 701-704 (061) 224-7066

CURITIBA: Aidê Sicupira Arzua
Rua Voluntários da Pátria, 475 - 20º andar (0412) 22-8408

NATAL: José Alves Cavalcanti
Av. Duque de Caxias, 158 — Ribeira (084) 222-2796

JOÃO PESSOA. José Marcos da Silveira Farias
Rua General Ozório (083)221-4612

ARACAJU: José de Oliveira Moraes
Praça General Valadão — Gal. Hotel Palace (079) 222-6966

SALVADOR: Maria Luiza Baleeiro
Av. Estados Unidos, 340 — 10º andar (071) 242-0026

ENERGIA VERDE, UMA FONTE INESGOTÁVEL

Terminal do IAA em Recife. Aqui são embarcados açúcar e melaço para o exterior e álcool para os veículos do Brasil

Sendo um país tropical, com clima e solo extremamente favoráveis à agricultura, somado à suas enormes e extensas áreas territoriais, o Brasil se transforma no panorama do tempo futuro.
Futuro desconhecido aos olhos do século do petróleo, carregado de enormes problemas energéticos e grande taxa de crescimento.
A criatividade brasileira é um traço inconfundível. Um lastro por todos os cantos do globo. E esta mesma criatividade, não poderia deixar de se expressar no setor agrícola — uma de suas grandes vivências: criou o Programa Nacional do Álcool — PROÁLCOOL, baseado em energia verde, fonte inesgotável.
São mais de 400 anos trabalhados em cana-de-açúcar, desde a colônia até os dias de hoje, fazendo deste produto um dos principais sustentáculos da economia nacional.
Desde 1933, o Instituto do Açúcar e do Álcool — IAA coordena toda a agroindústria nacional, procurando dar-lhe a dimensão que merece e possui. É esta agroindústria que fará do país, aquele entre poucos com opções futuras de ação energética.
É este IAA que proporciona toda a base de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços ao produtor, nas áreas do açúcar e do álcool.
Para tanto, oferece todas as condições ao seu Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar — PLANALSUCAR, para procura da melhor produtividade, através de trabalhos no melhoramento de variedades e de sistemas modernos de produção agrícola e industrial.
Veículos já circulam tendo o álcool como combustível. A produção aumenta rapidamente. Porém, teremos que acelerar ainda mais.
O governo cuida disto, e o Brasil está substituindo suas fontes tradicionais de energia. O álcool se faz no campo e será tanto melhor feito quanto maior for o entrosamento entre as classes produtoras e o governo.
A meta é produzir álcool, tecnologia 100% nacional, desde o agricultor até o equipamento mais pesado.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO
Instituto do Açúcar e do Álcool